Institut für Tierzucht und Milchwirtschaft

Ueber den Einfluß von Alter und Jahreszeit auf die Entstehung der Geschlechtsverhältnisse der Rinder

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde an der Hohen philosophischen Fakultät der Universität Breslau

Vorgelegt von

Fritz Sachs

Diplom-Landwirt

Promotion: 7. März 1928

Breslau 1928

Spezial-Druckerei für Dissertationen Dr. Hermann Eschenhagen, Ohlau in Schlesien.

Gedruckt mit Genehmigung
der philosophischen Fakultät der Universität Breslau
Referent: Prof. Dr. Zorn

Examen rigorosum: 14. 12. 1927

Meinen lieben Eltern!

Inhaltsübersicht.

I.

Einleitung.

Das Thema, das dieser Arbeit zu Grunde liegt, berührt ein Gebiet der Vererbungswissenschaften, welches schon von jeher im Brennpunkt des Interesses der wissenschaftlichen Forschung gestanden hat, welches aber auch, wie kein zweites, der Gegenstand der kühnsten Behauptungen und gewagtesten Vermutungen in den Züchterkreisen geworden ist. Es ist daher nicht verwunderlich, daß die Literatur über die Fragen der Geschlechtsvererbung und der Geschlechtsbestimmung einen Umfang angenommen hat, der ein lückenloses Erfassen aller darüber geschriebenen Abhandlungen einfach unmöglich macht. Der aufmerksame Leser stößt dabei auch in den neuesten Werken immer wieder auf dieselben Gesichtspunkte, und es ist nicht immer leicht, die wesentlichen Fortschritte der letzten Zeit klar herauslesen zu können. Wir müssen uns aber, ehe wir auf das Thema selbst eingehen, zunächst einmal den heutigen Stand der Forschung betrachten über die Entstehung der Geschlechtsverhältnisse im allgemeinen und über die Möglichkeit der Beeinflussung derselben durch äußere Faktoren im besonderen.

Bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts war das Gebiet der Geschlechtsforschung noch in tiefes Dunkel gehüllt, als sich die Statistik der auffallenden Tatsache annahm, daß ein bestimmtes, fast immer gleichbleibendes Verhältnis zwischen dem männlichen und weiblichen Geschlecht bei den verschiedensten Tierarten, ja sogar auch beim Menschen bestehe. Auf Grund statistischer Erhebungen entstanden damals (1828) die Hofacker-Sadlersche Theorie, die das Alter der Eltern in Betracht zog, (1864) die Thurysche Theorie, die das Reifestadium der weiblichen Geschlechtszellen als ausschlaggebend annahm, die Theorien von Düsing und Morgan, die sich mit der geschlechtlichen Inanspruchnahme und der Ernährung der Elterntiere befassen. Alle diese Hypothesen wollen wir erst im zweiten Teile unserer Arbeit näher betrachten, da sie sich schon, oder besser nur mit äußeren Einflüssen auf die Keimzellen befassen, und somit eine Ueberleitung zu unserem Thema bilden.

In den folgenden Ausführungen wollen wir den heutigen Stand der Forschung über die Entstehung der Geschlechtsverhältnisse im allgemeinen betrachten. Ein besonders stark bearbeitetes Feld mikroskopischer Forschung war und ist immer noch die Spermiogenese der Insekten, wobei Vorgänge beobachtet werden konnten, die zu einer Ungleichheit, zum Dimorphismus der Samenfäden führen, wobei zwei verschiedene Samenfäden mit verschiedenem Chromatingehalt entstehen. Der deutsche Forscher Henking stellte als erster bei der Feuerwanze (Pyrrhocoris apterus) einen Unterschied fest zwischen der Anzahl der Chromosomen in den männlichen Keimzellen (23) und den weiblichen Keimzellen (24). Er beobachtete, daß das dreiundzwanzigste Chromosom der männlichen Zelle, das sogenannte Heterochromosom, bei der Reifeteilung der Spermatozyten nur der einen Hälfte der Spermatiden zufiel. Wenn bis dahin auch nur paarige Chromosomen bekannt waren, so zog er doch noch keine weiteren Schlüsse aus seinen Beobachtungen. Seine Entdeckung wurde 1899 von Paulmier und 1901 von dem Amerikaner Montgomery vollkommen bestätigt. Der Zusammenhang dieses Unterschiedes in der Chromosomenzahl der beiden Geschlechter mit dem Zustandekommen des männlichen oder weiblichen Geschlechtes wurde aber erst dem Amerikaner Mc. Clung durch seine Untersuchungen an Heuschrecken klar. Und nun begann auf diesem Gebiete der Forschung ein Wettbewerb, der große Erfolge und Entdeckungen im Gefolge hatte. Namen wie Wilson, Boveri, Morgan und seine Schule, Seiler und viele andere seien hier nur angeführt, da es zu weit führen würde, alle ihre Ergebnisse im einzelnen hier anzuführen, wenngleich es auch sehr interessant ist, diese Entwicklung zu verfolgen, die Baustein an Baustein reihte, bis das heutige Gebäude der Vererbungswissenschaft, wenn auch noch nicht ganz fertig, so doch fest begründet dastand. Ich verweise an dieser Stelle aber auf die darüber am Schlusse dieser Arbeit angeführte Literatur. Die genannten Forscher haben alle den Grundgedanken bestätigt, daß die Verschiedenheit der beiden Keimzellen im Zusammenhang steht mit der Geschlechtsbestimmung der Nachkommen, eine Hypothese, an der auch heute alle Forscher festhalten. Wir werden im Folgenden auf einzelne Forscher von Fall zu Fall zurückkommen müssen.

Man unterscheidet in Bezug auf die innere Struktur der Keimzellen in der Hauptsache 3 Typen: den Protenor-, den Lygaeus- und den Abraxas-Typus, Typen, die durch genaue Untersuchungen mit übereinstimmenden Ergebnissen einwandsfrei feststehen. Die Geschlechtschromosomenverhältnisse, um die es sich

hierbei handelt, stehen heute jedenfalls bei fast allen Tiergruppen fest, so besonders bei fast allen Insekten, Würmern und Säugetieren. Ueber diese Verhältnisse bei den Rindern hat Wodsedalek besonders eingehende Untersuchungen angestellt und kommt dabei zu dem Ergebnis, daß bei Kühen und Färsen die Körper- und die Keimzellen übereinstimmend 38 Chromosomen zeigen (36 + 2 Geschlechtschromosomen), während die der Bullen nur 37 (36 + 1) Chromosomen tragen, hier also eine männliche Heterozygotie vorliegt. Bei Schmetterlingen und Vögeln finden wir im Gegensatz hierzu eine weibliche Heterozygotie vor.

Was jedoch den Mechanismus der Fortpflanzung und damit der Geschlechtsbestimmung und Entstehung der Geschlechtsverhältnisse anbelangt, so ist es für diesen auch ganz gleichgültig, ob auf Grund der verschiedenen Typen das männliche Geschlecht heterocygot ist und das weibliche homocygot oder umgekehrt, das weibliche heterocygot und das männliche homöcygöt. Es wird sich die Entstehung von weiblichen oder männlichen Nachkommen immer nach den aus Kronachers allgemeiner Tierzucht, zweite Abteilung, III. Auflage, entnommenen Schema richten, welches uns Tabelle I zeigt.

Diese Ergebnisse der Chromosomenforschung, auch Chromosomen-Mendelismus genannt, zeigen uns deutlich, daß sich aus den Ureizellen und Ursamenzellen durch die Reduktionsteilung immer zwei Sorten von Gameten reife Eier oder reife Spermatozoen entwickeln, die unter sich je nach der verschiedenen Typuszugehörigkeit unterschieden sind, und daß durch die Vereinigung von Reifei und Spermatozoen zwangsläufig immer das Geschlecht sich entwickeln muß, welches durch die verschiedenen Strukturen bedingt ist. Aus jeder heterocygoten Spermatide des Lygaeus-Typs z. B. werden immer zwei Samenfäden entstehen, der eine mit n + x, der andere mit n + y Cromosomen; das reife Ei trägt in diesem Falle immer n + x Chromosomen. Da 2 n + 2 x bezeichnend für das weibliche Geschlecht und 2 n + x + y bezeichnend für das männliche Geschlecht ist, so werden in dem ersten Falle immer weibliche, in dem zweiten immer männliche Nachkommen entstehen, je nachdem welches von den beiden Spermatozoen die Eizelle befruchtet. Da immer dieselben Mengen von männlich- oder weiblich-bestimmenden Spermatozoen theoretisch vorhanden sind, so müßte nach der Wahrscheinlichkeitsregel, wenn alle Samenfäden zur Befruchtung kämen, das Verhältnis beider Geschlechter sich wie 1 : 1 verhalten. Dasselbe trifft auch für den Protenor- und Abraxas-Typus zu. Dieses Verhältnis 1 : 1 entspricht aber dem Mendel'schen Spal-

tungsgesetz bei Rückkreuzung eines Bastards mit seiner Ursprungsform, heterozygot × homozygot. Auf diesem Standpunkt steht auch die heutige Forschung mit wenigen Einschränkungen. Und in der Tat entspricht dieses Zahlenverhältnis auch fast annähernd den verschiedenen durch die Statistik festgestellten Geschlechtsverhältniszahlen bei den verschiedenen Tiergattungen. Wohl kommen Abweichungen vor, die aber einerseits schon in den Mängeln der Statistik selbst begründet liegen, oder andererseits durch vorzeitiges Absterben des einen oder anderen Geschlechtes während der embryonalen Entwickelung bedingt sein können. So ist z. B. die stärkere Anteilnahme des männlichen Geschlechtes beim Menschen an Früh- und Totgeburt eine feststehende Tatsache. Wir lassen hier einige Zahlen folgen, die aus Müllers Buch: „Die Vererbung der Körperteile und des Geschlechtes“, Arbeiten der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde Berlin 1910, entnommen sind. Wir möchten hierbei bemerken, daß das von uns auf Grund eines sehr umfangreichen Materials festgestellte Geschlechtsverhältnis der Rinder ein anderes ist, als das in der Tabelle von Wilkens angegebene, welches uns auf Grund eines zahlenmäßig sehr unzureichenden Materials festgestellt zu sein scheint:

Pferde, nach Düsing	auf 100	weibl.	98,3	männl.	Tiere
Schafe, nach Darwin	„ 100	„	97,7	„	„
Rinder, nach Wilkens	„ 100	„	107,3	„	„
Schweine, nach Wilkens	„ 100	„	111,8	„	„
Ratten, nach Cuénot	„ 100	„	105,0	„	„
Tauben, nach Cuénot	„ 100	„	115,0	„	„
Hühner, nach Darwin	„ 100	„	94,7	„	„
Grasfrosch, nach Cuénot	„ 100	„	82,0	„	„
Fliegen, nach Cuénot	„ 100	„	96,0	„	„

Nach Correns sind auch Extreme von 100 Weibchen: 819 Männchen bei gewissen Spinnen, und 100 Weibchen: 16,6 Männchen bei gewissen Tintenfischen festgestellt worden; jedoch dürften die Gründe für diese Fälle in den obengenannten Fehlerquellen zu suchen sein.

Das bisher Gesagte bezeichnet den Stand der Forschungsergebnisse im allgemeinen. Wie weit räumt nun die heutige Vererbungswissenschaft äußeren Faktoren — denn als solche müssen wir doch die beiden: „Alter und Jahreszeit“ dem Thema unterlegten Faktoren ansehen — einen Einfluß auf die Geschlechtsentstehung und damit auf die Geschlechtsverhältnisse überhaupt ein? Wir möchten hier nur beiläufig bemerken, daß unter Geschlechtsverhältnissen in dieser Arbeit immer nur die Geschlechtsverhältniszahlen zwischen den beiden

Geschlechtern gemeint sind. Ueber die eben angeschnittene Frage besteht heute noch keine Einigkeit, da einige Forscher, wie z. B. Hansen, eine Möglichkeit der Beeinflussung überhaupt ablehnen, während andere, wie z. B. Kronacher und besonders die Vererbungsforscher, wie Goldschmidt und Correns, auch Hertwig und Kammerer diese Möglichkeit nicht von der Hand weisen. Durch verschiedene Versuche, die in den weiter unten folgenden Ausführungen angeführt werden, hat sich tatsächlich in der neueren Zeit eine Verschiebung der Geschlechtsverhältnisse herbeiführen und beweisen lassen, sodaß man sich diesen unleugbaren Tatsachen doch nicht ganz verschließen darf. Es haben sich hierbei drei Begriffe herausgebildet, die ihren Namen je nach dem Zeitpunkt tragen, welchen verschiedene Forscher für die endgültige Festlegung des Geschlechtes des Embryos annehmen, ob das Geschlecht vor, unmittelbar bei oder erst nach der Befruchtung entschieden wird. Demnach unterscheidet man bei den Geschlechtsbestimmungstheorien progame, syngame und meta- oder epigame Betrachtungsweisen. Die erstere ist eigentlich nur bei weiblicher Heterocygotie denkbar, wobei durch besondere Umstände nur eine Art von Eizellen zur Entwicklung kommen soll, und das männliche Sperma nur den Anstoß zur Teilung und Entwicklung des schon im Voraus geschlechtsbestimmten Eies gibt. Das bekannteste Beispiel hierfür bietet ein primitiver Ringelwurm, Dinophilus apatris, bei welchem Männchen und Weibchen schon ganz äußerlich der Größe nach unterschieden sind und einen ausgesprochenen Geschlechtsdimorphismus zeigen. Bei dem Weibchen sind im Ovar schon zwei ganz verschiedene Arten von Eiern zu erkennen, größere, dotterreiche, die immer zum Weibchen werden, und kleine, dotterarme, die sich zu Männchen entwickeln und zwar ganz unabhängig von der Befruchtung, wie Nachtsheim einwandfrei feststellen konnte. In der Regel aber, da die eben genannte weibliche Heterocygotie in der Natur auch nicht sehr verbreitet ist, tritt die syngame Geschlechtsbestimmung ein, d. h. das Geschlecht des Embryos wird durch die Befruchtung, also durch das Zusammentreffen der heterocygoten Samenfäden mit den homocygoten Eizellen oder der homocygoten Spermien mit den heterocygoten Oogonien entschieden. Die syngame Entscheidung wird auch allgemein als der ursprüngliche Modus angesehen, und in den wenigen uns bekannten Fällen, wo das Geschlecht schon vor oder erst nach der Befruchtung entschieden wird, haben wir es augenscheinlich mit sekundären Verhältnissen zu tun, worauf auch schon bei Dinophilus apatris der ganz extreme Geschlechtsdimorphismus hinweist.

Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse bei dem Beispiele einer ausgesprochenen meta- oder epigamen Geschlechtsbestimmung: Bonellia viridis. Nach Baltzers wertvollen Untersuchungen sind die Larven, die aus befruchteten Eiern hervorgehen, geschlechtlich noch indifferent. Er hat nun beobachtet, daß die Entwicklung zu Männchen und Weibchen davon abhängt, ob die Larve Gelegenheit hat, sich an dem langen Rüssel (bis ¾ Meter) des Muttertieres festzusetzen oder nicht. Im letzteren Falle, sozusagen als Parasit, wird die Larve ein Männchen, im anderen Falle wird sie nach einem indifferenten Stadium in den meisten Fällen ein Weibchen, oder sie geht ein.

Hier möchten wir noch einige besonders klare Fälle aus der Fülle der Ergebnisse neuester Forschung kurz anführen, die uns die Möglichkeit der Beeinflussung der Geschlechtsverhältnisse deutlich zeigen. So haben R. Hertwig und sein Schüler Kuschakewitsch durch Befruchtung von Froscheiern im überreifen Zustande bedeutend mehr männliche Nachkommen erhalten als im normalen Zustande. Agnes Bluhm hat durch Behandlung von Mäusen mit Alkohol, Yohimbin oder Coffein eine bedeutende Verschiebung des Geschlechtsverhältnisses zu Gunsten des männlichen Geschlechtes erreicht. Seiler konnte durch eine Steigerung der Temperatur bis 37 Grad Celsius bei der Psychide Talaeporia tubulosa erreichen, daß sich das Geschlechtsverhältnis von 65 männl.: 100 weibl. bis zu 162 männl.: 100 weibl. verschob.

Ferner sind nach Stieve schon allein seelische Zustände von ganz auffäliger Wirkung auf die Keimzellen, was er an den Hoden dreier hingerichteter Männer feststellte. In den drei letzten Fällen ist die Beeinflussung offensichtlich durch die Körperzellen an die weit empfindlicheren Keimzellen weitergeleitet worden.

Schließlich seien noch die Fälle der Intersexualität hier angeführt, die Goldschmidt bei dem Schwammspinner Lymantria dispar und Bridges bei der Fruchtfliege Drosophila melanogaster durch willkürliche Kreuzungen verschiedener Rassen derselben Art, die sich also nur durch äußere Merkmale, nicht aber morphologisch unterscheiden, feststellen konnten. Sie konnten dabei alle nur erdenklichen Zwischenstufen zwischen den beiden Geschlechtern beobachten, beginnend mit ganz schwacher Intersexualität bis zur völligen Umkehr ins andere Geschlecht.

Diese angeführten Beispiele mögen genügen um das Urteil über die Frage der Möglichkeit der Geschlechtsbeeinflussung offen zu lassen. Es ist vielleicht einzusehen, daß bei den progamen und syngamen Bestimmungstheorien innere Anlagen und äußere Einflüsse

insofern eine Rolle spielen können, als sie die eine oder die andere Keimzellenart in ihrer Ausbildung fördern oder hindern. Bei der epigamen dagegen nur noch äußere Umstände in Frage kommen, da die inneren Anlagen mit der Vereinigung von Ei- und Samenzelle gegeben sind. Wenn auch Hansen, der in der allgemeinen Tierzucht auf Seite 330 ff alle bis dahin bestehenden Theorien zusammenstellte und kritisch betrachtete, zu vollkommen negativem Schlusse kommt, so halten, wie schon erwähnt, alle Forscher auf diesem Gebiete die Möglichkeit der Beeinflussung auf Grund der vorliegenden Untersuchungen und Tatsachen doch für erwiesen. Hertwig sagt in seiner Allgemeinen Biologie S. 717 ff: „Nach den Forschungsergebnissen des letzten Jahrzehntes hängt das Geschlecht einer Zelle, eines Organs oder ganzen Individuums von dem Vorhandensein gewisser vererbbarer, im Idioplasma (Kernplasma) lokalisierter, geschlechtsdifferenzierender Faktoren ab, die aber zu ihrer Realisierung des Einflusses äußerer Faktoren bedürfen". Zu ganz ähnlichen Schlüssen kommen ebenfalls die anderen weiter vorn genannten Forscher. Auch wir stellen uns auf Grund der hier nur in gedrängter Kürze angeführten Ergebnisse auf diesen Boden.

II.

Hauptteil.

Bestehende Untersuchungen.

Der erste Teil unserer Betrachtungen hat zwar einen Umfang angenommen, der über den Rahmen einer Einleitung hinausgeht. Wir erachteten es aber für notwendig, alle genannten Tatsachen anzuführen und festzulegen, um darauf unsere weiteren Betrachtungen aufbauen zu können. Wenn auch ein großer Teil der älteren Theorien über die Geschlechtsbestimmung heute keine Bedeutung mehr hat, so seien hier doch die wichtigsten und insbesondere diejenigen angeführt, welche zum Thema in engerer Beziehung stehen, sozusagen die historische Vorstufe bedeuten. Wir müssen hier allerdings bemerken, daß die Frage des Einflusses von Alter und Jahreszeit auf die Geschlechtsverhältnisse der Rinder bisher erst von einem Forscher, Prof. Wilkens, Wien, in seiner Arbeit: „Untersuchungen über das Geschlechtsverhältnis und die Ursachen der Geschlechtsbildung bei unseren Haustieren" bearbeitet worden ist. Alle anderen Theorien beziehen sich auf andere Untersuchungsobjekte oder Einflüsse, wie Eireife, geschlechtliche Inanspruchnahme der Elterntiere, guter oder schlechter Ernährungszustand der weiblichen Tiere und dergl. Ueber das Alter bestehen zwar noch weitere Theorien von einigen Forschern; bei diesen handelt es sich aber immer um das Alter der Keimzellen, ein Umstand, der mit dem Reifezustand derselben zusammenhängen soll. Allerdings nimmt Disselhorst einen engeren Zusammenhang zwischen dem Alter des Tieres und der Möglichkeit der Erreichung bestimmter Eireifezustandsgrade an.

Eine der ältesten Theorien ist wohl diejenige, die ihren Namen nach den beiden Forschern Hofacker und Sadler trägt: Das Hofacker-Sadlersche Gesetz, das schon im Jahre 1828 aufgestellt wurde. Die beiden genannten Forscher untersuchten Schafe und Menschen hinsichtlich des Einflusses des Alters auf die Geschlechts-

verhältnisse (G.V.) und fanden dabei ganz ungleiche Ergebnisse, die wir hier nebeneinander anführen:

männl.		weibl.	G.-V. d. Schafe	G.-V. d. Menschen
	╱	junges	ca. gleich	mehr männlich
junges	✕ —	mittleres	mehr weibl.	„ weiblich
	╲	altes	ca. gleich	„ männlich
	╱	junges	mehr männl.	mehr männlich
mittleres	✕ —	mittleres	ca. gleich	„ „
	╲	altes	mehr männl.	„ „
	╱	junges	ca. gleich	ungewiß
altes	✕ —	mittleres	mehr weibl.	bedeutend mehr männl.
	╲	altes	ca. gleich	mehr männlich.

Sie folgerten daraus: Ist das männliche Individuum älter als das weibliche, so entstehen mehr männliche, bei Gleichalterigkeit jedoch mehr weibliche Nachkommen. Dasselbe ist in verstärktem Maße der Fall, wenn das weibliche Individuum älter als das männliche ist. Diese Theorie hat jedoch sichtbare Schwächen; denn erstens ist das Zahlenmaterial, das den Untersuchungen zu Grunde liegt, sehr unzureichend, zweitens decken sich die Ergebnisse bei Schafen und Menschen nur ganz selten und drittens sind doch z. B. bei den Rinderherden des modernen Zuchtbetriebes die Bullen fast immer bedeutend jünger als die Zuchtkühe, da ein Bulle sehr selten mehr als 3 bis 5 Jahre in einer Zucht zum Decken Verwendung findet, und trotzdem ist das Geschlechtsverhältnis der Nachkommen beiderlei Geschlechts annähernd gleich. Nach obiger Theorie jedoch müßte man in diesem Falle bestimmt einen Geburtenüberschuß an Kuhkälbern erwarten. So hat sich diese Theorie schon aus diesen Gründen nicht halten und vor der modernen Forschung, dem Chromosomenmendelismus, nicht bestehen können, da die Verhältnisse bei der Geschlechtsentstehung eben doch verwickelter sind, als es Hofacker und Sadler annahmen.

Ganz ähnlich erging es der Ernährungstheorie, die M o r g a n als eine der ersten seiner Forschungen aufstellte und nach welcher der schwächer ernährte Teil der Eltern sein Geschlecht vererben sollte; man schloß dies einmal aus der Erfahrungstatsache, daß nach Kriegen immer ein männlicher Geburtenüberschuß zu beobachten ist, und zum zweiten aus Versuchen mit verschiedener Ernährung der Zuchttiere. F i q u e t, ein amerikanischer Farmer, gab sogar bestimmte Vorschriften heraus über die Ernährung und Pflege der Elterntiere, je nachdem man männliche oder weibliche Nachkommen erzielen wollte. W i l k e n s hat aber in zwei Herden direkte

Gegensätze in dieser Hinsicht gefunden, und die angeführte These der männlichen Schwächung durch Anstrengungen und Strapazen eines Krieges ist ebenfalls sehr fraglich, denn körperliche Anstrengungen stählen und härten den Körper auf jeden Fall auch ab, bewirken also eine Kräftigung. Ganz im Gegensatz zu der These stehen auch die Erfahrungen an eineiigen Zwillings- und Mehrlingsgeburten, die sich doch bestimmt in Bezug auf Ernährungsverhältnisse stark beeinträchtigen und dennoch eines Geschlechtes sind. Infolge dieser Widersprüche hat auch diese Theorie dem forschenden Geiste weichen müssen und besitzt heute nur noch historische Bedeutung.

Düsing wollte nun darin einen Einfluß auf die Geschlechtsverhältnisse gefunden haben, daß er Beobachtungen über die geschlechtliche Inanspruchnahme der Vatertiere und ihre Auswirkung anstellte. Er fand bei Pferden, daß die Zahl der männlichen Geburten mit steigender Zahl der täglichen Sprünge des Hengstes stieg, ebenso wie bei steigender Deckzahl des Hengstes im Jahre:

Tagestabelle:

bei einem Sprunge	100 weibl. :	93,94 männl.
bei zwei Sprüngen	100 weibl. :	98,44 männl.
bei drei Sprüngen	100 weibl. :	112,43 männl.

Bei einem normalen Geschlechtsverhältnis von 98,8.

Doch auch hier haben sich Widersprüche herausgestellt, indem Wilkens an Schafen gerade das Gegenteil beobachten konnte, und auch die Erfahrungen in der Ziegenzucht dagegen sprechen, sodaß aus diesen Gründen die Bedeutung auch dieser Hypothese sehr gering ist.

Als letzte der alten Theorien sei hier noch die Thury'sche Theorie der Reife des Eies erwähnt, die auch heute noch eine größere Bedeutung als die oben angeführten hat, zumal die neueren Versuche von R. Hertwig und seinem Schüler Kuschakewitsch an Fröschen auf ihr basieren. Hiernach ist für die Entstehung der verschiedenen Geschlechter das Alter resp. der Reifezustand des Eies ausschlaggebend. Thury nimmt eine „Nachreifung" des Eies nach der Ovolation, der Loslösung aus dem Eierstocke oder Sprengung des Graaf'schen Follikels an, die sich im Eileiter während des Absteigens in die Gebärmutter vollziehe. Es kommt nun auf die Zeit der Befruchtung an, in welcher das Ei von dem Spermatozoon befruchtet wird. Er teilte bei seinen Untersuchungen an Rindern die Brunst derselben in zwei Perioden ein, die erste Periode gleich nach dem Loslösen im Eierstock, die zweite Periode bei dem Eintritt des Eies in die Gebärmutter; den verhältnismäßig unsicheren Uebergang zwischen beiden Stadien nennt er „Wandlung". Er will nun bei seinen Beobachtungen gefunden

haben, daß bei Befruchtung in dem ersten Reifestadium immer ein weiblicher und bei späterer Befruchtung immer ein männlicher Embryo entstand. Seine Untersuchungen, die um 1860 erschienen, wurden z. B. im Kanton Waadt nachgeprüft, wo 22 nach seinen Vorschriften gedeckte Kühe 22 Kuhkälber gebracht haben sollen, und auch ein Durham-Vollblutbulle nach Vorschrift gezeugt worden sein soll, sodaß der diesbezügliche Versuchsansteller, Gutsverwalter Cornaz, erklärte, daß er die Methode von Herrn Prof. Thury „als reell und ganz sicher betrachte". R. Hertwig fand in neuerer Zeit, wie schon einmal erwähnt, bei Versuchen mit Froscheiern, bei denen er künstlich verschiedene Reifezustände dadurch erreichte, daß er den Zeitpunkt der Befruchtung nach Eiablage bis 64 Stunden, Kuschakewitsch sogar bis 89 Stunden, hinausschob, im Prinzip dasselbe. Die betreffenden Versuche ergaben eine Verschiebung des Geschlechtsverhältnisses zu Gunsten der männlichen Nachkommen:

1. Von normal 89 weiblichen : 99 männlichen
   bis zu 24 weiblichen : 177 männlichen (nach Hertwig).
2. Von normal 53 weiblichen : 58 männlichen
   bis zu 0 weiblichen : 299 männlichen (Kuschakewitsch).

Es läßt sich daher diese Theorie noch nicht als abgetan und widerlegt verwerfen, wenngleich sie auch viele schwache Seiten besitzt. Denn es ist nicht leicht, den Zeitpunkt des Beginnens der Brunst gerade bei Rindern und den anderen höher organisierten Säugetieren in ihrem Anfang festzustellen. Die sogenannte Stillbrunst ist bei unseren Haustieren keine Seltenheit. Es müßte nach dieser Theorie jedoch bei unseren heutigen modernen Weidebetrieben und auch bei den wildlebenden Säugetieren ein bedeutender Geburtenüberschuß an weiblichen Nachkommen vorhanden sein (da in freilebendem Zustande die männlichen Tiere den Brunstbeginn sofort festzustellen vermögen), eine Tatsache, die ihre Bestätigung aber durch die annähernd gleichen Geschlechtsverhältniszahlen nicht gefunden hat. Ein weiteres erscheint uns ferner jedoch an dem Thuryschen Werke noch sehr gewagt, nämlich aus diesen nur durch 22 Versuche bestätigten Erwägungen heraus ein Gesetz abzuleiten und dieses auf Pflanze, Tier und Mensch ganz allgemein auszudehnen und noch genaueste Vorschriften aufzustellen, die den gewünschten Erfolg verbürgen sollen, sich dann aber doch sehr oft nicht bestätigen. Cytologische Erklärungen ließen sich wohl gegebenenfalls finden, indem man eine Aenderung der chemischen und cytologischen Zusammensetzung des Eiplasmas in den verschiedenen Reifestufen annehmen könnte, welche ihrerseits wieder verschieden auf die eine oder andere Art der heterogamen Spermatozoen des Rindes ein-

wirken könnte. Wenn auch die neueren Untersuchungen der Thury-schen Hypothese wieder einige Richtigkeit beizumessen scheinen, so haften ihr selbst doch bedeutende Mängel an, die eine Allgemeingültigkeit von vornherein ausschließen. Auch Disselhorst's Annahme des Zusammenhanges zwischen dem Alter der Tiere und der Eireife vermag uns ebenfalls nicht weiter zu bringen.

Wir können daher aus diesen verschiedenen angeführten Theorien nur die Schlußfolgerung ziehen, daß zwar die Möglichkeit der Beeinflussung des Geschlechtsverhältnisses besteht, oder besser gesagt, daß das Geschlechtsverhältnis von äußeren Faktoren beeinflußt werden kann; es zeigt sich aber andererseits auch gleichzeitig, daß es wohl nicht der eine oder andere Faktor allein ist, sondern daß es mehrere Faktoren zusammenwirkend sein müssen, die einen Einfluß gewinnen. Der moderne Chromosomenmendelismus hat uns den Mechanismus entdeckt, nach dem die Geschlechtsentscheidung vor sich geht; er schließt die Möglichkeit der Beeinflussung nicht aus, da er, wie wir gesehen haben, äußeren und inneren Einflüssen die Möglichkeit einräumt, auf die verschieden-geschlechtlichen Keimzellen einzuwirken. Besonders ist dies in der neuesten Anschauung der Fall, nach welcher beide Geschlechter in ihren Keimzellen stets die Anlagen für männliche und weibliche Nachkommenschaft bergen, jedoch so, daß hier oder dort, je nachdem die männlichen oder weiblichen Keimzellen hetero- oder homozygot erscheinen, die zweite Anlage verborgen oder „latent" bleibt, wenn nicht unter besonderen Umständen günstige Außenfaktoren der Fall des „Erwachens" eintritt.

So stehen wir am Schlusse dieser Betrachtungen auf einem Boden, der uns einerseits wenig Hoffnung läßt, positive Ergebnisse aus unseren Untersuchungen zu ziehen, der uns aber auch andererseits ermutigt, alle die Verhältnisse zu verfolgen und auf Grund guter Unterlagen festzustellen, die einen Einfluß auf die Geschlechtsverhältnisse auszuüben vermögen.

III.

Statistische Untersuchung.

a) Untersuchungsmaterial und Methode.

Schon mehrere Male ist in dieser Arbeit von mir der Name des Herrn Prof. Wilkens und auch seine statistische Arbeit über die Geschlechtsverhältnisse der Haustiere erwähnt worden. Von dieser ausgehend stellte mir mein sehr verehrter Lehrer, Herr Prof. Dr. W. Zorn, dem ich auch an dieser Stelle für seine vielfachen Anregungen danken möchte, die Aufgabe, über die Frage des Einflusses von Alter und Jahreszeit auf die Entstehung der Geschlechtsverhältnisse bei unseren Rindern auf Grund statistischen Materials Untersuchungen anzustellen, um dadurch einen Beitrag zu liefern zu dem heiß umstrittenen Problem der Geschlechtsbestimmung, und um gegebenenfalls die Arbeit von Prof. Wilkens durch diese Untersuchungen kritisch zu würdigen. Dies letztere möchte ich hier kurz vorweg nehmen. Beim Durcharbeiten der erwähnten Arbeit erschienen mir die Zahlen von Wilkens für statistische Zwecke bei weitem nicht ausreichend, da sie im Durchschnitt so niedrig sind, daß man daraus keine bindenden Schlüsse ziehen kann und beim Umrechnen auf 100 weibliche Individuen mitunter Zahlen entstehen, die keine Gewähr für die Richtigkeit bieten können. So erhielt ich z. B. ein ganz anderes Durchschnittsgeschlechtsverhältnis bei einer Zahl von 138 461 von mir untersuchten Kälbergeburten gegenüber nur 4 900 von Wilkens. Ebenso stellten sich noch verschiedene andere Unterschiede heraus, die ich aber weiter unten durch Tabellengegenüberstellungen deutlich machen werde. Sie erscheinen mir aber ihren Grund ebenfalls in dem oben gezeigten Unterschiede des Zahlenmaterials zu haben. Ferner kommt noch die sehr wichtige Tatsache hinzu, daß in den Jahren 1860 bis 1870 die Aufzeichnungen über diese Verhältnisse im Vergleich zu den heutigen Herdbüchern als reichlich ungenau und unsicher anzusehen sind. Diese beiden Gründe genügen meines Erachtens, um etwaige Fehlschlüsse von Wilkens verständlich und entschuldbar erscheinen zu lassen.

Es ging auch mir in dieser letztgenannten Beziehung beim Anfang meiner Untersuchungen nicht besser. Als ich nämlich, kurz nachdem Herr Prof. Dr. Zorn mir das Thema gestellt hatte, auf verschiedene Güter fuhr, um an Ort und Stelle in den Herdbüchern die Verhältnisse zu studieren und festzustellen und um auch die Ansicht verschiedener Züchter über dieses Problem zu erfahren, mußte ich es erleben, daß die Herdbuchführung besonders in den ersten Jahren dieser Einrichtung so ungenau und unzuverlässig war, daß ich schon an meiner Aufgabe zweifelte. Die Ausführung meiner Aufgabe wurde jedoch ermöglicht, als mir Herr Tierzuchtdirektor Dr. S t a n j e k in seiner Eigenschaft als Leiter des Verbandes Schlesischer Rindviehzüchter E. V., Breslau, in entgegenkomender Weise das gesamte Herdbuchmaterial des genannten Verbandes zu meinen Untersuchungen zur Verfügung stellte. Ich möchte nicht verfehlen, auch Herrn Tierzuchtdirektor Dr. Stanjek an dieser Stelle nochmals meinen besten Dank für seine Hilfe und Unterstützungen zu sagen. Hier fand ich nun alles ordentlich zusammengetragen und übersichtlich zusammengestellt vor, sodaß die Aufnahme meiner Statistik nicht nur überhaupt möglich, sondern auch sehr gefördert wurde. Aber nichtsdestoweniger nahm die Durcharbeitung des gesamten umfangreichen Materials ca. 8 Monate in Anspruch und stellte an die Ausdauer sehr hohe Ansprüche, da die Aufstellung einer Statistik wohl im allgemeinen nicht als das interessanteste Arbeitsgebiet derartiger Forschungen anzusprechen ist. Ich hoffe aber, daß die Mühe für die Forschung nicht umsonst gewesen ist, und die Ergebnisse dieser Arbeit vielleicht doch dazu beitragen können, der Klärung des Problems der Geschlechtsbestimmung näher zu kommen. Ich wage es auch nicht, mich mit meinem Ergebnisse den erfahrenen Forschern ebenbürtig an die Seite stellen zu wollen, nur will ich mit dieser Arbeit einen Baustein zu dem großen Gebäude der Fortpflanzungsforschung beigebracht haben, der sich dem ganzen unterordnet.

Bevor ich nun zu den Erhebungen, Tabellen und Ergebnissen selbst komme, seien mir noch einige Worte über die Statistik, als der den Untersuchungen zu Grunde liegenden Untersuchungsmethode, erlaubt. Wie wir gesehen haben, hat die Statistik viele Mängel. Besonders bei Untersuchungen über Geschlechtsverhältnisse können durch sie sehr leicht Frühgeburten, Totgeburten und andere anormale Vorkommnisse nicht mit erfaßt werden; sie hängt nicht zusammen mit dem lebenden Objekt; sie muß sehr umfangreich sein, um eine Bedeutung und eine Gewähr für die Richtigkeit der Untersuchungen zu bieten. Aber sie hat gegenüber dem Experiment besonders bei unseren nur ein oder zwei Junge gebärenden Haus-

tieren auch ihre Vorteile. Sie erlaubt an Hand der gefundenen relativ großen Zahlen vieler Jahre Vergleiche anzustellen, und liefert uns vor allem ein umfangreiches Untersuchungsmaterial, wie es das Experiment auch kaum nach einer ganzen Reihe von Untersuchungsjahren aufzubringen imstande ist. Es wäre aber doch sehr zu begrüßen, wenn nun auch die experimentelle Untersuchungsmethode an Hand der statistischen Ergebnisse Versuche anstellen würde zum Beweise oder zur Widerlegung der theoretisch festgestellten Geschlechtsverhältnisse. Dieses ist jedoch meines Erachtens gerade wieder beim Rinde und allen anderen nur ein Junges gebärenden Haustieren mit großen Schwierigkeiten verbunden, da jahrzehntelange Versuche angestellt werden müßten, um ein einigermaßen brauchbares Material als Grundlage zu erhalten.

Um die Fehler einer zu wenig umfangreichen Statistik nach Möglichkeit auszuschalten, habe ich von vornherein darauf verzichtet, aus unsicheren Zahlen in meinen Aufzeichnungen irgend welche Schlüsse zu ziehen. Auch unterließ ich es, nach dem Vorbilde von Wilkens Unterschiede zwischen Niederungs-, Gebirgs- und Kreuzungsrassen zu ziehen, da die vier im Verbande Schlesischer Rindviehzüchter zusammengeschlossenen Rassen infolge ihrer Verteilung sowohl auf die Ebene als auch auf das schlesische Mittelgebirge eine derartige Einteilung nicht rechtfertigen. Das ehedem im Gebirge vorherrschende schlesische Rotvieh mußte auch dort dem schwarzbunten Niederungsvieh weichen, findet sich aber ebenso in der Ebene; die roten und rotbunten Ostfriesen, die in Schlesien den Namen schlesisches rotes und rotbuntes Niederungsvieh tragen, sind stark im Zurückgehen begriffen. Ueberhaupt sind in Schlesien jetzt Bestrebungen im Gange, die auf einen einheitlichen Leistungstyp hinzielen. Meine Untersuchungen erstrecken sich nun auf die Jahre 1886 bis 1927 beim schlesischen Rotvieh, 1901 bis 1927 beim schwarz-bunten Niederungsvieh, 1906 bis 1927 beim schlesischen roten und rot-bunten Niederungsvieh.

Bei der Aufnahme der Statistik ging ich nun folgendermaßen vor. Ich bearbeitete zunächst alle Herdbücher der weiblichen Tiere, und zwar nur der vollgekörten Tiere, (dies sind solche, deren Eltern schon im Herdbuch eingetragen waren) in Bezug auf das Alter und die Jahreszeit, in denen die einzelnen Kälber gezeugt, die Muttertiere also gedeckt waren. Dabei berücksichtigte ich auch alle im Herdbuch verzeichneten Tot- und Frühgeburten, soweit sie mit der Geschlechtsangabe versehen waren. Ob jedoch alle diese Fälle immer von den Herden gemeldet und in die Bücher eingetragen wurden, ist sehr fraglich, ist aber auch von untergeordneter Be-

deutung, da diese Zahlen im Verhältnis zu den untersuchten kaum in die Wagschale fallen. Ich teilte zu meinen Untersuchungszwecken die Zuchtkühe in verschiedene Altersklassen ein:

Klasse I: Erstlingsmütter,
„ II: Muttertiere, bis 6 Jahre alt,
„ III: „ „ 12 „ „
„ IV: „ über 12 „ „

Hierbei war stets das ungefähre Zeugungsdatum aus dem Geburtsdatum zu errechnen, da das Geburtsdatum für meine Zwecke keine direkte Bedeutung hat, was allerdings eine geringe Fehlerquelle bedeutet. Das Zeugungsdatum wurde dann in die beiden folgenden Kategorien eingereiht:

warme Jahreszeit mit den Monaten April bis August;
kalte „ „ „ „ September bis März.

Es begann nun nach dem Strichverfahren eine schwierige und zeitraubende Arbeit, bis 72 je 1 000 Zuchtkühe fassende Herdbücher durchgearbeitet waren. Zum Verständnis der Tabellen sei noch bemerkt, daß sich die Geschlechtsverhältniszahlen, mit G.V. bezeichnet, immer auf 100 weibliche Tiere beziehen. Die Abkürzungen bedeuten:

S.H.N. = Schwarz-buntes Niederungsvieh,
S.R.N. = Schlesisches rotes Niederungsvieh,
S.R.N.-bt. = Schlesisches rot-buntes Niederungsvieh,
S.R. = Schlesisches Rotvieh.

Tabelle II

zeigt nun dem Leser die Zahlen zusammengestellt, die sich im Laufe der Untersuchungen nach oben angeführtem Schema herausstellten, in der Gesamtheit. Die Zahlen unter 100 in der vierten Altersklasse sind als unsicher zu bezeichnen und daher mit Fragezeichen versehen. Wir sehen aus der Tabelle, daß innerhalb ein und derselben Kategorie die Zahlen der einzelnen Rassen untereinander sehr verschieden sind. Da wir es in Schlesien aber kaum noch mit ausgesprochen unterschiedlichen Gebirgs- und Niederungsrassen zu tun haben, sondern alle vier Rassen, wie schon erwähnt, in allen Höhenlagen finden, so glaubte ich, kein Hindernis dafür zu erkennen, alle Rassen addieren und dann das Durchschnitts-G.-V. feststellen zu können. Dieses ergab ein G.-V. von 99,66, was ich als Norm für meine Untersuchungen annahm. Bei der Betrachtung dieser Tabelle fällt dem Leser sicher die Ungleichheit der G.V.-Zahlen der einzelnen Kategorien auf. Auch verliert die Tabelle infolge ihres Umfanges an Uebersichtlichkeit; Sie soll aber auch nur die Zusammenstellung des ganzen umfangreichen Materials zeigen. Zur besseren

Uebersicht habe ich in der

Tabelle III

nur die G.V.-Zahlen zusammengestellt. Hier fällt nun allerdings ein Umstand bei den Endgeschlechtsverhältniszahlen sofort auf, daß nämlich alle G.V. der in warmer Jahreszeit gezeugten Kälber, ganz gleich welcher Kategorie, unter der Norm liegen, die G.V. der in kalter Jahreszeit gezeugten Nachkommen aber alle über der Norm liegen, mit Ausnahme der vierten Altersklasse, deren Zahlen ich schon oben als unsichere Ergebnisse bezeichnete. Es werden die besten Zuchtkühe auch heute selten länger als bis zum zwölften Lebensjahre zur Zucht benützt.

Die Zahlen der

Tabelle IVa

zeigen dem Leser das gesamte Material aller untersuchten Kälbergeburten nur nach männlichem und weiblichem Geschlecht getrennt zusammengestellt, woraus ich das Endgeschlechtsverhältnis von 99,66 männlichen zu 100 weiblichen Tieren errechnen konnte. Wir sehen daraus, daß auch in dieser Tabelle wiederum ein Unterschied besteht zwischen dem Gesamt-G.V. des schwarz-bunten Niederungsviehes einerseits, das unter der Norm liegt, und den Geschlechtsverhältnissen sowohl des roten und des rot-bunten Niederungsviehes als auch des schlesischen Rotviehes andererseits, welche über der Norm liegen. Die Tatsache, daß die beiden letztgenannten Rassen: das ehemalige ostfriesische Niederungsvieh und das ehemalige schlesische Gebirgsvieh über der Norm liegen, also keine Unterschiede zeigen, berechtigt uns aufs neue zum Zusammenfassen aller Rassen zur Festlegung des grundlegenden G.V.

b) Einfluß der Jahreszeiten.

Wir kehren nach dieser notwendigen Abschweifung wieder zu den Verhältnissen zurück, die nach meinen Tabellen der Einfluß der Jahreszeiten zu bewirken scheint und sehen diese Umstände in

Tabelle Va

besonders klar dargestellt. Wir können aus ihr aber neben dem Umstande, daß die warme Jahreszeit einen das weibliche Geschlecht, die kalte dagegen einen das männliche Geschlecht begünstigenden Einfluß auszuüben scheinen, noch mehr erkennen, daß sogar in der warmen Jahreszeit innerhalb der Altersklassen von der ersten bis zur dritten — also mit zunehmendem Alter — auch die Geburt der männlichen Tiere in meinen Untersuchungen zunimmt und in der dritten Altersklasse den Normalpunkt fast erreicht. Die vierte Altersklasse zeigt ein deutliches Zurückgehen der männlichen Geburten

gegenüber den weiblichen. Die kalte Jahreszeit weist nun in der Hauptsache einen Geburtenüberschuß des männlichen Geschlechtes gegenüber dem weiblichen nach; doch kann man eine stetige Linie nicht erkennen, da das G.V. der II. Altersklasse unter dem der ersten, während das der III. über dem der ersten liegt. Die Klasse IV zeigt wiederum eine bedeutende Zunahme des weiblichen Geschlechts.

Tabelle Vb

stellt meinen gefundenen Zahlen diejenigen von Wilkens gegenüber, die eigentlich gerade das Gegenteil behaupten; aber ich überlasse dem Leser selbst das Urteil darüber, welche von beiden Zahlen auf Grund des verschieden großen untersuchten Materials eher den tatsächlichen Verhältnissen entsprechen können. Auch gestatten uns die Untersuchungen von Wilkens keinen Einblick in die Verhältnisse der einzelnen Altersstufen, da er nur Erstlingsgeburten berücksichtigte. Er teilte seine verschiedenen Rassen in Niederungs-, Gebirgs- und Kreuzungsrassen ein und als solche erscheinen sie in der Tabelle. Bevor ich nun aber Schlüsse aus diesen Tabellen zu ziehen versuche, muß ich noch einmal auf Tabelle IV zurückkommen, in welcher die

Tabelle IVb

dem Leser meinem Ergebnis wiederum dasjenige von Wilkens, nach Rassen geordnet, gegenüberstellt. Hier stellt sich ebenfalls ein Gegensatz heraus und es entsteht aufs neue die Frage der Richtigkeit. Wilkens erhält ein Gesamt-G.V. für Rinder von 107,3, welches bedeutend über dem Gleichheitspunkt 100 liegt, also einen männlichen Geburtenüberschuß im allgemeinen bedeutet, während bei mir nur 99,66 männliche auf 100 weibliche Tiere kommen, der Gleichheitspunkt also beinahe erreicht ist.

Die Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft hat nun in den Jahren 1905 bis 1907 Erhebungen anstellen lassen, welche die in

Tabelle IVc

gezeigten Ergebnisse zeitigten. Hierbei ergab sich immer ein Geschlechtsverhältnis zu Gunsten des weiblichen Geschlechtes. In jedem der drei Untersuchungsjahre war das Verhältnis von 49% männlichen zu 51% weiblichen Kälbergeburten konstant, was einem G.V. von 96,08 entsprechen würde. Ich möchte hier nun nicht die etwas sehr niedrigen Zahlen von Landmark in die Wagschale werfen, der den gesamten Rindviehbestand der norwegischen landwirtschaftlichen Hochschule während der Jahre 1914 bis 1923 untersuchte und dabei nur 1217 Kälbergeburten registrieren konnte, wobei allerdings in der warmen Jahreszeit auch mehr weibliche und in der

tallen mehr männliche Kälber, wie in meinen Feststellungen, gezeugt wurden und das Gesamt-G.V. zu Gunsten der weiblichen Tiere lautete. Es erscheint mir viel eher die Richtigkeit des Gesamt-G.V. der Rinder nach W i l k e n s aus einem anderen Grunde fraglich. Die G.V. der Pferde und Schafe, also derjenigen wichtigsten Haustiere außer dem Rinde, die in der Regel immer nur ein Junges zur Welt bringen, liegen unter 100 (Pferd 97,7, Schaf 97,4) während beim Rinde, für das doch die ebengenannten Bedingungen ebenfalls zutreffen, nach Wilkens gerade das Gegenteil der Fall sein soll. Für diesen Umstand könnte ich keine Erklärung finden. Daß sich aber im Gegensatz hierzu alle Faktoren, und damit auch die G.V.-Zahlen bei den mehrgebärenden Säugetieren ändern können, ist wohl einzusehen.

Wenn ich daher meine Zahlen als die richtigeren, d. h. den tatsächlichen Verhältnissen genauer entsprechenden annehme, dann stehen wir jetzt vor der Aufgabe, aus ihnen Folgerungen zu ziehen und Erklärungen zu suchen. Es müßte demnach der Einfluß der Wärme im Gegensatz zu dem der Kälte in Bezug auf den weiblichen Organismus stehen. Da nun aber die Keimzellenforschung bei Säugern, in diesem Falle bei den Rindern ein heterocygotes männliches und homocygotes weibliches Geschlecht festgestellt hat, d. h. der richtunggebende Teil für die Geschlechtsart des Embryos, also der Bulle sein müßte, so könnte man sich diese Ergebnisse nur folgendermaßen deuten: Die Wärme müßte eine Begünstigung der weiblich-bestimmenden und die Kälte eine solche der männlich-bestimmenden Samenfäden bewirken.

Diese Annahme würde allerdings mit den schon genannten neueren Versuchen S e i l e r s an der Psychide Talaeporia tubulosa in Widerspruch stehen, die nachstehende Ergebnisse zeitigten:

Eiablage b. Zimmertemp. ca. 18° C.	G.V.	73,53
Einwirkung v. 35 bis 37° C. b. Red. Teilung	„	161,29
„ v. 3 „ 5° C. b. „ „	„	64,52

Allerdings sind ja die Untersuchungsobjekte sowohl in cytologischer als auch in morphologischer Hinsicht ganz verschieden, und die Einwirkung der natürlichen Wärme auf die Reduktions-Teilung ist eine ganz andere als die künstlich-direkt bewirkte. Jedoch warnen diese Umstände sehr davor, unsere Ergebnisse als die allgemein gültigen anzusehen und etwa nach T h u r y'schen Methode daraus nun Leitsätze zu ziehen und genaue Regeln aufzustellen. Ich selbst könnte mich dazu nicht bekennen, denn es ist dringend erforderlich, daß hier erst experimentelle Versuche angestellt werden, um die Richtigkeit der Ergebnisse zu prüfen. Und das „Warum", d. h. die

vielleicht durch diese Einflüsse bedingten chemisch-cytologischen Aenderungen im Keim oder Idioplasma, die die Begünstigung der Ausbildung der einen oder der anderen Spermatozoenart herbeiführen würden, werden dem Forscherauge wohl noch lange verschlossen sein. Oder sollte etwa die Temperatur auf den weiblichen Organismus und auf seine Keimzellenbildung bei der Reifeteilung einen direkten Einfluß haben, sodaß das sogenannte „Aneinanderhängen" der beiden Geschlechtschromosomen eintreten würde? Dies würde bedeuten, daß sich bei der Reifeteilung in der warmen Jahreszeit öfter als sonst das Geschlechtschromosom entweder überhaupt nicht teilt, oder aber sich doch teilt, und die Hälfte nach der Teilung in die Spindel und zum Centrosoma wandert, eine Tatsache, die bei niederen Tieren schon mikroskopisch beobachtet werden konnte. Es würde dies bedeuten, daß einerseits lebensfähige Eizellen mit z. B. n + 2 x, und andererseits solche mit nur n + 0 Chromosomen entstehen. Im anderen Falle wären Eizellen mit n + x und solche mit n + 0 Chromosomen denkbar. Ob diese Fälle aber bei unseren hochorganisierten Säugetieren eintreten können, ist wohl kaum anzunehmen und doch schwerer nachzuweisen.

c) Einfluß des Alters der Muttertiere.

Doch bevor wir die letzten Schlüsse ziehen, wenden wir uns erst noch den anderen Untersuchungen zu, die sich auf den Einfluß des Alters der Muttertiere und des Alters der Vatertiere auf die G.V. beziehen, und betrachten schließlich die Ergebnisse der Untersuchungen unter Berücksichtigung aller Umstände zusammen: Alter von Vater- und Muttertieren in kalter oder warmer Jahreszeit.

Tabelle VI a

zeigt uns die Untersuchungsergebnisse in Bezug auf das Alter der Kühe. Wir sehen innerhalb der einzelnen Rassen wiederum starke Schwankungen mit sich beinahe widersprechenden Zahlen. Zur besseren Veranschaulichung dieser Verhältnisse habe ich in Tabelle VI c die Zahlenergebnisse graphisch dargestellt, wobei die vier verschieden schwarz punktierten Linien die vier verschiedenen Rassen darstellen und die glatte schwarze Linie des Gesamt-G.V. = die Resultierende bedeutet.

Und doch ist der Erfolg der Zusammenziehung aller vier Rassen zunächst ein verblüffender, denn es bietet sich dem Leser eine gerade aufsteigende Linie der Zunahme der männlichen Geburten von der I. bis III. Altersstufe dar, während die IV., die allerdings zum Teil unsichere Zahlen birgt, ein starkes Abfallen der männlichen Geburten zeigt. Dieser Umstand würde bedeuten, daß mit zunehmendem

Alter das Geschlechtsverhältnis sich immer mehr zu Gunsten des männlichen Geschlechts verschiebt. Die Erstlingsgeburten zeigen einen weiblichen Geburtenüberschuß, in der II. Altersstufe ist das normale G.V. fast erreicht und in der III. tritt ein männlicher Geburtenüberschuß ein.

Tabelle VIb

bringt wiederum zum Vergleich die Ergebnisse von Wilkens. Auch er stellte einen weiblichen Geburtenüberschuß bei den Erstlingsgeburten im Verhältnis zur Norm fest. Seine Zahlen sind aber sehr niedrig, und die spätere Altersentwicklung kann man aus seiner Tabelle auch nicht erkennen.

Ueber diesen Faktor, den Einfluß des Alters, hat sich in der Literatur nun schon eine große Menge Materials angesammelt, das aber auch keine endgültigen Schlüsse zu ziehen erlaubt, da die Beobachtungen zum Teil ganz gegensätzlicher Art sind. Hier sind in erster Linie Untersuchungen an Menschen von Siegel angestellt worden, die ich einem Berichte von Herrn Geh.-Rat Prof. Dr. Disselhorst entnehme. Nach den dort zu findenden Ausführungen soll beim Menschen das männliche Geschlecht überhaupt keinen Einfluß auf die Art der Geschlechtsbildung des Embryos haben, sondern auf Grund von Untersuchungen an 3 000 Geburten lediglich das weibliche Geschlecht. Siegel stellte dabei fest, daß junge Erstgebärende einen bedeutenden männlichen Geburtenüberschuß liefern, der mit dem zunehmenden Alter der Erstgebärenden abnahm, bis sogar ein weiblicher Ueberschuß eintrat. Vielgebärende Frauen sollen nach demselben Autor weniger männliche Nachkommen im Verhältnis zu den weiblichen bringen als die weniggebärenden, diese wieder weniger als die erstgebärenden. Das bedeutet im Prinzip einen sinkenden männlichen Geburtenüberschuß mit Zunahme der Kohabitationshäufigkeit und damit des Alters der Individuen. Dies letztere könnten wir zum Vergleich mit meinen Ergebnissen heranziehen, da das erstere — Erstgebärende in ganz verschiedenen Altersstufen — mit den Verhältnissen bei den Rindern nicht vergleichbar ist. Denn die Zuchtkühe werden mit ganz wenigen Ausnahmen, in der Regel mit 1½ bis 2 Jahren, dem Zeitpunkt der geschlechtlichen Reife und körperlichen Ausgewachsenheit, das erste Mal gedeckt und bei sich herausstellender Ungeeignetheit zur Zucht bald ausgemerzt. Es treten hier also die verschiedenen Altersstufen der Erstgebärenden nicht in Erscheinung. Betrachten wir nun Siegels Feststellungen für junge Erstgebärende und verschiedenaltrige Mehrgebärende, so stehen sie mit meinen Ergebnissen direkt im Gegensatz. Er nimmt die Eireife als cytologische Ursache seiner

Feststellungen an, greift also die Thury-Hertwig'sche Methode im Prinzip auf und behauptet, daß Erstgebärende und jüngere weibliche Individuen imstande sind, mehr überreife Eier zu erzeugen und ihnen mehr vitale Energie mitzugeben, als es die älteren Mehr- oder Vielgebärenden können. Das zunehmende Alter müßte daher im Körper der Individuen irgendwelche plasmatische Vorgänge, vielleicht chemisch-sekretorischer Art, auslösen, die für die Reife insofern von Bedeutung sein könnten, als sie vielleicht Bedingungen für zeitige Reife und Ueberreife im Geschlechtsapparat der jüngeren Individuen schaffen, im zunehmenden Alter aber immer weniger abgesondert werden, sodaß die günstigsten Bedingungen für die Ueberreife immer mehr schwinden. Diese Absonderungen, Sekrete oder Hormone, sind aber bisher noch unerforscht geblieben. Die Mängel der Thury'schen Theorie, die zwar Hertwig neuerdings im Prinzip bestätigte, habe ich schon weiter oben erwähnt und brauche wohl hier nicht mehr darauf zurückzukommen. Allerdings geht Siegel in seinen Annahmen einen Schritt weiter, indem er das Alter des Individuums mit dem Grade des Reifezustandes des Eies in Verbindung bringt, während Thury und Hertwig nur das Alter des Eies betrachten. Da diese Verhältnisse auf ihren cytologischen Befund noch keineswegs geklärt sind, so bleibt auch die Siegel'sche Ansicht zunächst Hypothese. Der Grund für die Zweifelhaftigkeit dieser Hypothese liegt aber mehr noch darin, daß Siegel den Einfluß der männlichen Samenfäden im Gegensatz zu anderen Forschern überhaupt ablehnt und damit den ganzen Chromosomen-Mendelismus übergeht.

Wohl sind die Untersuchungen auf diesem Gebiet beim Menschen noch nicht abgeschlossen, aber bisher wird von den betreffenden Forschern auch für den Menschen ein heterocygotes männliches Geschlecht angenommen. Dann müßte das männliche Geschlecht einen Einfluß haben. Es ließe sich unter diesen Umständen die Siegel'sche Hypothese nur so erklären, daß die verschiedenen Reifestadien irgendwelche sekretorische, chemisch-cytologische Wirkungen in den weiblichen Geschlechtsorganen hervorrufen würden, die das Vordringen der einen oder anderen Spermatozoenart begünstigen könnten. Doch dieser Umstand und der hierdurch bedingte andere, daß das männlich-bestimmende und das weiblich-bestimmende Spermatozoon eine verschiedenartige plasmatische Zusammensetzung haben müßten, sind noch keineswegs festgestellt worden. Und sollten diese Hormone, wie die Wissenschaft solche innere Sekrete nennt, beim Rinde in ihrer Wirkung gerade entgegengesetzt sein?

Mss. King's Versuche mit Ratten hatten einen ähnlichen Erfolg wie Seilers Angaben. Die nacheinander erfolgenden Würfe von 21 Versuchstieren ergaben folgende Ergebnisse:

Der 1. Wurf von 21 Tieren brachte ein G.V. von 122,0,
Der 2. Wurf von 21 Tieren brachte ein G.V. von 110,4,
Der 3. Wurf von 18 Tieren brachte ein G.V. von 101,6,
Der 4. Wurf von 15 Tieren brachte ein G.V. von 74,5.

Diese Versuchsergebnisse zeigen einen offensichtlichen Rückgang des männlichen Geschlechtes bei zunehmendem Alter der Muttertiere.

Erwähnt seien hier auch noch kurz die Beobachtungen von Hofacker und Sadler, die zu folgendem Schlusse führten: „Ist das weibliche Individuum jünger als das männliche, so entstehen mehr männliche als weibliche Nachkommen, bei Gleichalterigkeit entstehen mehr weibliche als männliche, und ist schließlich das weibliche Individuum älter als das männliche, so entstehen überwiegend viel weibliche Nachkommen." — Wir könnten hieraus also auch eine Abnahme des männlichen Geburtenüberschusses mit zunehmendem Alter des Muttertieres lesen.

Als Letztes seien zu diesem Punkte noch die Untersuchungen angeführt, welche Willens an 9 249 Fohlengeburten nach Altersgruppen der Stuten geordnet auf die dadurch entstehenden Geschlechtsverhältnisse anstellte und die uns

Tabelle VII

zeigt. Er fand dabei, daß die Ergebnisse der I. und II. Altersstufe unter der Norm liegen, während die III. Altersstufe eine bedeutende Zunahme der männlichen Geburten bis weit über die Norm nachweist. Dieses Resultat würde sich einigermaßen mit meinen Feststellungen decken.

Wir erkennen also aus den angeführten Beispielen, wenn wir die Ergebnisse der verschiedenen Forscher mit den meinigen vergleichen, daß direkte Gegensätze vorhanden sind, wobei fast alle Resultate auf statistischer Grundlage beruhen. Ich kann hierzu nur bemerken, daß die von mir sorgfältigst ermittelten und zusammengestellten Zahlen nach dem gesamten untersuchten Material des Verbandes Schlesischer Rindviehzüchter tatsächlich diese von den anderen Feststellungen abweichenden Ergebnisse erbringen, daß die Verhältnisse in den schlesischen Herden also tatsächlich so zu liegen scheinen, daß mit zunehmendem Alter auch eine Zunahme des männlichen Geburtenüberschusses eintritt mit Ausnahme der IV. Altersstufe, die aber im Gegensatz zu den drei ersten nicht dieselbe Gewähr für die Richtigkeit auf Grund bedeutend geringerer Zahlen bietet. Es wird wiederum dem Experiment vorbehalten

bleiben müssen, das Urteil der Richtigkeit zu fällen, da sich hier eine weitere Schwäche der Statistik im allgemeinen zeigt. Oder sollte es gerade eine Stärke derselben sein, indem sie uns deutlich vor Augen führt, daß die Verhältnisse doch nicht so einfach liegen, daß der Mensch jemals die Macht über die Bestimmung des Geschlechts in die Hand bekommen könnte? Fast möchte es so erscheinen, und wir dürfen es daher nicht wagen, den letzten Schluß zu ziehen und zu sagen, daß das G.V. bei den Rindern mit zunehmendem Alter der Muttertiere zu Gunsten der männlichen Nachkommenschaft sich verschiebe. Davor warnen uns auch die unter sich sehr verschiedenen G.V.-Zahlen der vier von mir untersuchten Rassen in Bezug auf das zunehmende Alter.

d) Einfluß des Alters der Vatertiere.

Ich komme nun zu den Einflüssen, welche das verschiedene Alter der Bullen zunächst allein und dann im Vergleich zu der kalten und warmen Jahreszeit nach meinen Feststellungen auszuüben scheint. Hierzu muß ich einleitend bemerken, daß ich zu diesen Untersuchungen nicht mehr das gesamte Material der Schlesischen Herdbuchzentrale benützte, da dies infolge des Umfanges eine Unmöglichkeit gewesen wäre. Ich untersuchte daher nur solche Herden, die in Schlesien als in züchterischer Hinsicht hochstehend gelten, und schon seit vielen Jahren dem Verbande Schlesischer Rindviehzüchter angeschlossen sind.

Ich möchte daher an dieser Stelle noch das bisher benützte Material mit zwei abschließenden Angaben versehen, die zwar keine direkte züchterische Bedeutung haben, aber doch von allgemeinem Interesse sind.

Von sämtlichen Kälbern wurden gezeugt:

16,68%	von	Kühen	als Erstlinge,			
33,18%	„	„	im Alter	bis	6	Jahre,
48.72%	„	„	„	„	12	„
1,42%	„	„	„	über	12	„

Von sämtlichen Kälbern wurden gezeugt:

50,81%	in	den	Monaten	April bis August,
49,19%	„	„	„	September bis März.

Aus demselben Grunde seien hier auch einige der für die folgenden Zwecke untersuchten Herden angeführt: Herden des schwarzbunten Niederungsviehes: v. Bernuth-Heinzendorf, Kreis Guhrau; v. Maltzan-Militsch; v. Tschamma-Tschirnau, Kreis Guhrau; v. Hochberg, Stammherde Idahof, Kreis Militsch; v. Wechmar-Guhrau;

v. Prittwitz-Schützendorf, Kreis Oels; Dr. v. Loesch-Ober-Stephansdorf, Kreis Neumarkt; Lorenz'sche Erben-Peterwitz, Kreis Neisse und Schwammelwitz, Kreis Neisse; Jesdinczki-Schriegwitz, Kreis Neumarkt; Heß-Tammendorf, Kreis Goldberg-Haynau; Gasse-Steine, Kreis Breslau; v. Sydell-Schidlagwitz, Kreis Breslau; v. Haugwitz-Gr.-Sürchen, Kreis Wohlau; Pietsch-Dahme, Kreis Wohlau und andere.

Herden des schlesischen Rotviehes: v. Bernuth-Kraschen, Kreis Guhrau; v. Cramon-Roschkowitz, Kreis Kreuzburg; Jung-Ober-Lobendau, Kreis Goldberg-Haynau; Frau v. Korn-Pohlanowitz, Kreis Kreuzburg; v. Rother-Rogau, Kreis Liegnitz; v. Schlabrendorf-Tschepplau, Kreis Glogau und andere.

Das zur Untersuchung herangezogene Zahlenmaterial erreicht eine Höhe von 26 432 Kälbergeburten, wovon in diesem Falle 13 394 Bullenkälber und 13 038 Kuhkälber festgestellt wurden. Trotz diesem etwas anderen G.V. behalte ich doch als Norm das vorhin Festgestellte bei, da die genannten Herden ja sämtlich in dem größeren Material ebenfalls enthalten sind. Wir können aber hier wieder eine Schwäche der Statistik erkennen, die uns bei geringeren Zahlen sofort andere Ergebnisse vor Augen führen kann. Die Altersstufen der Kühe behielt ich bei, und die Bullen teilte ich in drei Altersklassen ein:

Klasse I bis 2 Jahre alt,
„ II „ 5 „ „
„ III über 5 „ „

da es sich herausstellte, daß in den einzelnen Zuchten die Bullen selten länger als bis zum 5. oder 6. Lebensjahre zur Zucht verwendet wurden. Nur ganz besonders gute Bullen wurden aus verständlichen züchterischen Gründen noch wenige Jahre länger benützt, wie z. B. Primus 6638, Blücher 5421, Winter 5420, Oskar II 3638, Schelm 5592 und Bertus II 4470.

Die erste Altersstufe der Bullen erfaßt von ganz jungen Bullen erzeugte Nachkommen, da die Bullen von 1½ bis 2 Jahren an, je nach ihrer Frühreife, zur Zucht Verwendung finden. Auch hier wurde von jedem geborenen Kalbe das Zeugungsdatum ermittelt, dieses mit dem Alter des Bullen in dem betreffenden Monate sorgfältigst verglichen und das Ergebnis dann in die dafür eingerichtete Kategorie eingereiht. Bei der Untersuchung der S.H.N.-Herden berücksichtigte ich auch noch die beiden Jahreszeiten.

Was nun das Alter anbelangt, so zeitigte die Untersuchung das in

Tabelle VIII

vorliegende Ergebnis. Bei der näheren Betrachtung dieser

Tabelle fällt zunächst auf, daß die Extreme: junger Bulle — ganz alte Kuh, alter Bulle — Erstlingskuh und alter Bulle — ganz alte Kuh mit derartig niedrigen Zahlen vertreten sind, daß sie für die Bedeutung in der Tabelle praktisch überhaupt nicht in Frage kommen. Es ist aber sehr interessant, daraus erkennen zu können, wie der praktische Züchter arbeitet. Die Zahlen drängen sich jedoch vielmehr in der I. und II. Altersstufe der Bullen mit der II. und III. Altersstufe der Kühe zusammen. Wenn wir uns weiterhin die Tabelle genauer ansehen, so sehen wir, daß die G.V.-Zahlen der beiden untersuchten Rassen in den einzelnen Abteilungen wiederum sehr verschieden sind, ja sogar in manchen Fällen direkt im Gegensatz zu einander stehen. Unsichere Zahlen sind wieder mit einem Fragezeichen versehen.

Nach diesen Feststellungen können wir uns der

Tabelle IXa

zuwenden, die zur besseren Uebersicht die Summen-G.V., die in der vorigen Tabelle fett geschrieben sind, mit ihren Entstehungszahlen zusammengestellt zeigt. Hier fällt nun allerdings sofort auf, daß bei vertikalem Ablesen der Zahlen — also mit zunehmendem Alter der Bullen — auch eine Zunahme der männlichen Geburten in allen drei Hauptaltersklassen der Kühe einzutreten scheint. In der I. Bullenklasse liegen die G.V.-Zahlen aller Kuh-Klassen unter der Norm. Es ist also ein weiblicher Geburtenüberschuß vorhanden. Die Zahlen steigen dann aber in den weiteren Bullenklassen bis zum Teil sehr hoch über die Norm. Ich habe hier die Endsummen der Kälbergeburten festgestellt, nicht aber deren G.V., da diese für die Betrachtung des Einflusses des Bullenalters nicht nur belanglos sind, sondern sie sogar nur unübersichtlich machen können. Altersklasse IV fällt zur Schlußfolgerung infolge unsicherer Zahlen überhaupt ganz aus. Aehnliche Untersuchungen an hochorganisierten Tieren, insbesondere an Haustieren, sind in der Literatur und in der experimentellen Forschung ganz selten zu finden. Ueber die Verhältnisse bei den Rindern fehlen entsprechende Zahlen ganz. In früherer Zeit haben allerdings Hofacker und Sadler, wie bereits schon erwähnt, derartige Gegenüberstellungen an Schafen und Menschen vorgenommen, deren Ergebnisse auch schon auf Seite 17 dieser Arbeit angeführt und besprochen worden sind. Zum Vergleich möchte ich nur noch die diesbezüglichen Feststellungen von Wilkens bei Pferden anführen, welche uns

Tabelle IXb

den meinigen gegenübergestellt zeigt.

Bei dem Vergleich beider Tabellen sehen wir auch dieses Mal einen direkten Gegensatz zu meinen Feststellungen. Wilkens konnte in allen weiblichen Altersklassen und auch in der Summe, mit Ausnahme der erstgebärenden Stuten, eine Abnahme der männlichen Geburten mit zunehmendem Alter der Hengste feststellen, während es bei meinen Untersuchungen gerade umgekehrt ist. Nur die Erstlingsmütter zeugen mit Vatertieren der II. Altersstufe bedeutend mehr männliche Nachkommen als in der I. und II. weiblichen Altersstufe sonst überhaupt. Es zeugen hiernach Stuten am wenigsten männliche Nachkommen, wenn sie mit dem Hengste gleichalterig in der II. Altersstufe stehen, d. h. in der Vollkraft der Entwicklung. Wenn sie jedoch mit dem Hengst zusammen in der III. Altersstufe gleichaltrig sind — also bei eintretendem Alter —, dann zeugen sie am meisten männliche Nachkommen. Diese Feststellung würde im Prinzip mit den meinigen allerdings übereinstimmen; sie ist aber auch das einzig Uebereinstimmende. Aus der Hofacker-Salder'schen Theorie könnte man eine Zunahme der männlichen Geburten mit zunehmendem Alters des Vatertieres schließen. Es sind also in diesem Punkte auch ganz widersprechende Ergebnisse gezeitigt worden. Ich möchte daher, bevor ich hierzu Erklärungen suche, noch die beiden letzten Tabellen behandeln, die ich über den Einfluß des Bullenalters in Bezug auf die Jahreszeiten aufstellen konnte, die auch in ihrer Art bisher einzigartig in der Literatur sind; ich habe jedenfalls bei dem Durcharbeiten der zahlreichen hinten angegebenen Literatur etwas Aehnliches nirgends gefunden.

e) Einfluß der zusammenwirkenden Faktoren.

Tabelle X

stellt den Einfluß des Alters der Bullen in Beziehung zu den Jahreszeiten und dem Alter der Kühe in zusammenfassender Uebersicht dar, wobei ich wieder auf eine Addition der einzelnen Reihen verzichtete, um das Gesamtbild nicht zu verwirren.

Tabelle XI

zeigt den Einfluß des Bullenalters nur in Bezug auf die Jahreszeiten getrennt. Bei der Betrachtung beider Tabellen ist es kaum möglich, eine bestimmte Linie und gewisse Regelmäßigkeiten zu erkennen. Im Gegenteil gehen die G.V.-Zahlen unregelmäßig einmal bedeutend unter die Norm zurück, um dann wieder weit über sie hinauszusteigen, sodaß das graphische Bild dieser Tabellen ein ziemlich regelloses Durcheinander darbieten würde. Wir können daher aus diesen Umständen fast gar keine Schlüsse ziehen. Höch-

stens ein Umstand könnte in Erwägung gezogen werden, daß nämlich die Zahlen der kalten Jahreszeit in Tabelle XI alle über 100 liegen, während sie bei der warmen Jahreszeit zum Teil sehr stark unter, einmal allerdings auch über 100 liegen. Dies würde bedeuten, daß in der kalten Jahreszeit auch in Bezug auf das Alter der Bullen ein männlicher Geburtenüberschuß einträte. Die G.V.-Zahlen der zusammengezogenen Endzahlen haben für obige Zwecke keinerlei Bedeutung, da sie rein statistischen Erwägungen dienen.

Wir sehen, daß bei dem Einfluß des Bullenalters die Verhältnisse sehr unklar liegen, und wenn wir nun nach den cytologischen Belegen für unsere Feststellungen fragen, dann betreten wir einen Boden, der noch ganz ungeklärt ist. Ob die eine oder die andere Spermatozoenart den verschiedenen Einflüssen der beiden Jahreszeiten nicht gewachsen ist, die eine Art vielleicht durch diese Einflüsse stärker als die andere geschädigt und dadurch zahlenmäßig verringert wird, oder ob der im Hoden der Tiere ja schon beobachtete Zerfall der einen oder anderen Spermatozoensorte durch zunehmendes Alter des Tieres gefördert wird, vielleicht durch Ausscheidung irgendwelcher in fortschreitendem Alter sich entwickelnder Sekrete, ist noch keineswegs festgestellt und geklärt. Und doch wäre es sehr zu wünschen und zu hoffen, daß die cytologische Forschung auf diesem Gebiet bald einmal etwas mehr Klarheit schaffen könnte. Es könnte ja tatsächlich möglich sein, daß S i e g e l mit seiner Ansicht über die Einflußlosigkeit des Vatertieres recht hat und nur irgendwelche Vorgänge im Muttertiere für die Bestimmung des Geschlechtes von entscheidender Bedeutung wären. Wir wissen dies noch nicht. Man könnte bei dem Nachgehen dieser Frage dann wohl zu der Erwägung kommen, daß das Vatertier bei der Kohabitation beiderlei Spermienarten abgibt — an der Geschlechtsbestimmung des Embryos also indirekt beteiligt wäre —, während die Samenfäden dann den direkten Einwirkungen gewisser Umstände im weiblichen Geschlechtsapparat ausgesetzt wären, die die eine Art schädigen und schwer zur Befruchtung gelangen lassen könnten, die andere Art dagegen weniger angreifen würden und sie eher das Ziel erreichen ließen. Dieses sind aber alles Erklärungsmöglichkeiten, denen der cytologische Beweis noch vollkommen fehlt.

IV.

Zusammenfassung.

Wir wären damit am Schlusse unserer Betrachtungen angelangt. Zusammenfassend möchte ich deshalb an dieser Stelle noch einmal kurz die Ergebnisse meiner Untersuchungen und ihrer Beurteilung aufführen.

Bei der Betrachtung der Muttertiere scheint der Einfluß der warmen Jahreszeit hiernach dahingehend zu wirken, daß ein weiblicher Geburtenüberschuß eintritt, der sich aber mit zunehmendem Alter der Kühe annähernd bis zum Normalverhältnis verringert. Die kalte Jahreszeit scheint einen männlichen Geburtenüberschuß zu bedingen, bei dem sich eine deutliche Beeinflussung durch das zunehmende Alter der Kühe nicht feststellen läßt.

Der Einfluß des zunehmenden Alters der Muttertiere auf die Geschlechtsverhältnis-Zahlen, ohne Berücksichtigung der Jahreszeiten, scheint eine Zunahme der männlichen Geburten herbeizuführen, fast gleichmäßig von der I. bis zur III. Altersstufe ansteigend.

Bei der Betrachtung der Vatertiere scheint das zunehmende Alter ebenfalls eine Zunahme der männlichen Geburten zu bedingen und zwar in allen Hauptaltersstufen der Muttertiere gleichermaßen.

Die verschiedene Jahreszeit scheint in der kalten einen größeren männlichen Geburtenüberschuß zu bedingen, als es in der warmen Jahreszeit der Fall ist, wobei das Alter keine Rolle spielt. Doch ist dieses Ergebnis nicht überzeugend.

Betrachten wir schließlich den Einfluß des zunehmenden Alters und den der warmen und kalten Jahreszeit in Bezug auf Vater- und Muttertier in ihren Auswirkungen zusammen, so bieten sich uns Ergebnisse, die jeder Regelmäßigkeit entbehren.

Voller Hoffnungen ging i ch an meine Arbeit und freute mich der gefundenen Ergebnisse, besonders der ersten drei hier angeführten, die infolge des ihnen zugrunde liegenden großen Zahlenmaterials etwas Bestechendes haben. Wir haben aber im Laufe

der Betrachtungen sehen müssen, daß auch diese drei Ergebnisse keine einwandfreien Schlüsse zu ziehen erlaubten, da die verschiedensten Forscher, die ähnliche Verhältnisse untersuchten, zum Teil ganz gegensätzliche Resultate erzielten. So sank bei der Durcharbeitung der Literatur und Ausarbeitung der Arbeit mein Optimismus immer mehr zusammen, sodaß ich am Ende meiner Ausführungen nur das sagen kann, was mir die Tabelle X auszudrücken scheint:

Die Entstehung des Geschlechtsverhältnisses ist zwar von äußeren Faktoren beeinflußbar, aber Alter und Jahreszeit, die beiden von mir untersuchten Faktoren, können zusammen für die Bestimmung des Geschlechtes allein nicht ausschlaggebend sein. Es müssen vielmehr noch eine Reihe anderer Faktoren bei diesem verwickelten Vorgange mitspielen, die sich dem Auge der Forschung entweder noch verborgen halten, oder sich aber durch ihr Zusammenwirken in die einzelnen Komponenten nicht zerlegen lassen.

Wir sind daher noch weit davon entfernt, die Vorgänge bei der Geschlechtsbestimmung im Organismus zu kennen, und es wird dem Menschen wohl nie gelingen, eine willkürliche Verschiebung der Geschlechtsverhältnisse herbeizuführen. Es besteht aber auf Grund der Forschungsergebnisse neuester Zeit die berechtigte Hoffnung, daß uns die Studien und Untersuchungen über die Vorgänge cytologischer und physiologischer Art in den Keimzellen und in den Organismen selbst Klarheit über diese verwickelten Verhältnisse schaffen können. Dann erst wird es meines Erachtens der Forschung möglich sein, auf dem Gebiete der Entstehung der Geschlechtsverhältnisse bei unseren Haustieren dem Ziele der klaren Einsicht näher zu kommen.

Literaturverzeichnis.

Amschler, Joh. Wolfg., München. Die Vererbung des Geschlechtes, Dtsch. Landw. Tierzucht, Jahrgang XXX, Nr. 39, 1926.

Baehr, W. B. v. Die Oogenese bei einigen viviparen Aphididen und die Spermatogenese von Aphis seliceti. Arch. f. Zellforsch. Bd. III, 1909.

Bluhm, Agnes. Ueber einige Versuche bei Säugetieren, das Zahlenverhältnis des Geschlechts zu beeinflussen. Arch. f. Rassen- und Gesellsch.-Biologie, Band XVI, 1924.

Born. Experimentelle Untersuchungen über die Entstehung der Geschlechtsunterschiede. Bresl. ärztl. Zeitschr. 1881, Nr. 3.

Boveri, Th. Die Entwicklung dispermer Seeigeleier, Jena 1907.

— Ueber Geschlechtschromosomen bei Nematoden. Arch. f. Zellforsch. Bd. IV, 1910.

Buchner, P. Das accessorische Chromoson in Spermatogenese und Oogenese der Orthopteren. Arch. f. Zellforsch. Bd. III, 1909.

Christie, W. Die Wirkung von Jahreszeit, Temperatur, Alter und anderer Faktoren auf Geschlechtsverhältnisse und Spaltungszahlen. Zeitschr. f. Züchtungskunde und Züchtungsbiologie, Bd. III, 1925.

Correns, C. Vererbungsgesetze. Berlin 1912.

— Bestimmung und Vererbung des Geschlechtes. Leipzig 1907.

— Experimentelle Untersuchungen über Vererbung und Bestimmung des Geschlechtes, in: Die Vererbung und Bestimmung des Geschlechts (Correns-Goldschmidt), Berlin 1913.

— Ueber den Unterschied von Tieren- und Pflanzenzwittern. Biolog. Zentralblatt Bd. 36, 1916.

— Ueber den Einfluß des Alters der Keimzellen. Sitzungsbericht d. Pr. Akad. d. Wissenschaften 1924.

— Ein Fall experimenteller Verschiebung der Geschlechtsverhältnisse. Sitzungsbericht d. Pr. Akad. d. Wissenschaften, 1917 S. 685, 1918 S. 1175, 1921 S. 330.

Disselhorst, R., Dr. Geh.-Rat. Der gegenwärtige Stand der Forschung über das Geschlechtsleben der Haustiere und der Beeinflussung des Geschlechts. Mitteilg. d. D.L.G., Heft 47, 1926, S. 959.

Dtsch. Landw.-Ges. Erhebungen der D.L.G. aus den Jahren 1905 bis 1907.

Driesch. Die Philisophie des Organischen. Leipzig 1921.

Düsing, C. Die Regulierung der Geschlechtsverhältnisse bei der Vermehrung der Menschen, Tiere und Pflanzen. Landw. Jahrb. 1887 S. 699, 1888 S. 373, 1892 S. 275.

Goldschmidt, R. Einführung in die Vererbungswissenschaft. Leipzig 1920.

— Mechanismus und Physiologie der Geschlechtsbestimmung. Berlin 1920.

— Cytologische Untersuchungen über Vererbung und Bestimmung des Geschlechtes, in: Vererbung und Bestimmung des Geschlechtes (Correns-Goldschmidt), Berlin 1913.

Gulick, A. Ueber die Geschlechtschromosomen bei einigen Nematoden nebst Bemerk. über die Bedeutung dieser Chromosomen. Arch. f. Zellforsch., Bd. VI, 1911.

Gutherz, S. Zur Kenntnis der Heterochromosomen. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 69, 1907.

— Das Heterochromosomen-Problem bei den Vertebraten. Ebenda Bd. 96, 1922.

Haecker, V. Allgem. Vererbungslehre. Braunschweig 1912, II. Aufl.

Hansen. Lehrbuch der Rinderzucht. Berlin 1921.

Henking. Ueber Spermatogene und deren Beziehung zur Entwicklung bei Pyrrhocoris apterus. Zeitschrift f. wiss. Zoologie. Bd. 50, 1891.

Hertwig, O. Allgemeine Biologie. Jena 1923.

Hertwig, R. Ueber den derzeitigen Stand des Sexualitäts-Problems. Biolog. Zentralblatt, Bd. 32, 1912.

Hofacker, Prof. Dr. Ueber die Eigenschaften, die sich bei Mensch und Tier auf die Nachkommen vererben. Tübingen 1828.

Johannsen, W. Elemente der exakten Erblichkeitslehre. Jena 1926, III. Aufl., S. 493 ff.

Kammerer, P. Bestimmung und Vererbung des Geschlechtes bei Pflanze, Tier und Mensch. Leipzig 1913.

Kroneacher, C. Dr. Allgemeine Tierzucht. II. Abtlg. Berlin 1916. III. Abtlg. Berlin 1924.

Lühning, Dr. Corbach. Vererbung des Geschlechtes. Dtsch. Landw. Tierz., Jahrg. 30, Nr. 43.

Morgan. Experimentelle Zoologie. Leipzig 1909.

Müller, M. Dr. Die Vererbung der Körperteile und des Geschlechtes. Arbeiten der Dtsch. Gesellsch. f. Züchtungskunde. Berlin, Heft 5, 1910.

Mulsow, K. Der Chromosomenzyklos bei Ancyracanthus cystidicola Arch. für Zellforsch., Bd. IX, 1912.

Nachtsheim. Cytologische Untersuchungen über der Geschlechtsbestimmung bei der Honigbiene. Arch. f. Zellforsch., Bd. XI, 1913.

Plate, L. Vererbungslehre. Leipzig 1913.

Pusch-Hansen. Allgemeine Tierzucht. 5. und 6. Aufl., Berlin.

Schenk. Lehrbuch der Geschlechtsbestimmung. Halle 1901.

Schultze, O. Zur Frage von den geschlechtsbestimmenden Ursachen. Arch. für mikrosk. Anat. und Entw. Gesch., Bd. 63, 1903.

Seiler. Geschlechtschromosomen-Untersuchungen an Psychiden. Zeitschrift für induktive Abstammungslehre. 1917, Bd. 18. / 1921 Bd. 27.

Thury, Prof. Dr. Ueber die Erzeugung der Geschlechter bei den Pflanzen, den Tieren und dem Menschen. Genf 1864.

— Das Werden der Organismen. Jena 1916.

Wilkens, M. Untersuchungen über das Geschlechtsverhältnis und die Ursachen der Geschlechtsbildung bei Haustieren. Landw. Jahrb. 1886, Bd. 15, S. 611.

— Grundriß der landwirtschaftlichen Haustiere. Tübingen 1888, Bd. II.

Wodsedalek, J. E. 1920. Studies of the cells of cattle with special reference to spermatogenesis oogonia and sex determination. — Biol. Bulletin 38.

Ueber ausländische und weitere spezielle Literatur verweise ich hier auf die Literatur-Zusammenstellung bei E. H e r t w i g , O., Allgemeine Biologie, S. 805—807.

Tabelle I.

Protenor-Typus	w. = $2n + 2x$	$n + x$		— $2n +$ $x =$ m.
		$n + x$ —	— $2n + 2x =$ w	
	m. = $2n + x$	$n + x$ —		
		$n + 0$		
Lygaeus-Typus	w. = $2n + 2x$	$n + x$		— $2n +$ $xy =$ m.
		$n + x$ —	— $2n + 2x =$ w.	
	m. = $2n + xy$	$n + x$ —		
		$n + y$		
Abraxas-Typus	w. = $2n + x$	$n + x$		— $2n +$ $2x =$ m.
		$n + 0$ —	— $2n + x =$ w.	
	m. = $2n + 2x$	$n + x$ —		
		$n + x$		

Tabelle II.

Gesamtzusammenstellung.

Altersklasse:	I.						II					
Jahreszeit:	warm			kalt			warm			kalt		
Geschlecht:	m.	w.	G.V.	m.	w.	G.V,	m	w.	G.V.	m.	w.	G.V.
S H N.	3750	4276	87,70	4560	4436	102,97	7463	7680	97,10	7315	730	100,13
S. R. O.	258	232	111,21	482	487	98,97	840	861	97,56	1101	1096	100,56
S R. O.-bt.	572	578	98 96	837	885	94,58	1997	1960	101,89	2242	2198	102,00
S. R	341	325	104,92	586	483	121,33	884	982	90.02	1055	964	109,44
Summen:	4921	5411	**93,06**	6465	6291	**102,70**	11184	11483	**97,40**	11713	11564	**101,30**

Altersklasse:	III.						IV.					
Jahreszeit:	warm			kalt			warm			kalt		
Geschlecht:	m.	w.	G.V	m.	w.	G.V.	m.	w.	G.V	m.	w.	G.V.
S H. N	1 005	12125	99,02	11213	10996	101,97	304	381	79,79	265	339	75,52
S. R. O.	1112	992	112,10	1322	1314	100,11	38	39	97,44 ?	42	24	175,00 ?
S. R. O.-bt	2689	2672	100,64	28[illegible]9	2667	108,32	94	68	138,24 ?	84	78	107,67 ?
S. R.	1170	1288	90,84	1566	1435	109,13	41	90	45.56 ?	53	34	155,88 ?
Summen:	16976	17077	**99,43**	16990	16412	**103,52**	477	578	**82,53**	444	475	**93,47**

Tabelle III.

Zusammenstellung der G.V.-Zahlen aus Tabelle II.

Altersklasse	I.		II.		III.		IV.	
Jahreszeit	warm	kalt	warm	kalt	warm	kalt	warm	kalt
S.H N.	87,70	102,79	97,10	100,13	99,02	101,97	79,79	75,52
S.R.O.	111,21	98,97	97,56	100,46	112,10	100,11	97,44?	175,00?
S R O.-bt.	98,96	94,58	101,89	102,00	100,64	108,32	138,24?	107,67?
S.R.	104.92	121,33	90,02	109,44	90,84	109,13	45,56?	155,88?
End-G V.	93,06	102,70	97,40	101,30	99,43	103,52	82,53	93,47

Tabelle IV.

a. G. V. der Summen.

Geschlecht:	m.	w.	G. V.	Summa
Schles. schw.-bunt Niederungsvieh	46875	47539	98,60	94414
„ rotes „	5195	5045	102,93	10240
„ rot-buntes „	11404	11106	102,69	22510
„ Rotvieh	5696	5601	101.70	11297
Gesamt-Ergebnis:	69170	69291	99,66	138461

b. G. V. der Summen nach Wilkens.

Geschlecht:	m.	w	G. V.	Summa
Niederungsrassen	1603	1406	114,00	3009
Gebirgsrassen	254	251	101,20	505
Kreuzungsrassen	679	707	96,00	1386
Gesamt-Ergebnis:	2536	2364	107,30	4900

c. G. V. der Summen der D. L. G.-Aufnahmen.

Geschlecht	m	w.	G V	Summa
im Jahre 1905	49606	51982	95,43	101588
„ „ 1906 .	57128	60376	94,60	117504
„ „ 1907 .	72253	76132	94,90	148385
Gesamt-Ergebnis:	178987	188490	94,96	367477

Tabelle V.

a. G. V.-Zahlen nach den Jahreszeiten.

Jahreszeit:	warm			kalt		
Geschlecht:	m	w.	G V	m	w	G V.
Erstlingskälber	4921	5411	93,06	6465	6291	102,70
Kälber von Kühen bis 6 Jahre	11184	11483	97,40	11713	11564	101,30
" " " " 12 Jahre	16976	17077	99.43	16990	16412	103,52
" " " über 12 Jahre	477	578	82,53	444	475	93,47
Gesamt=Ergebnis:	33558	34549	**97,13**	35612	34742	**102,50**

b. G. V.-Zahlen nach den Jahreszeiten nach Wilkens.

Erstlingskälber und spätere.

Jahreszeit:	warm			kalt		
Geschlecht:	m.	w.	G. V.	m.	w.	G. V.
Niederungsrassen	865	716	120,80	546	505	108,10
Gebirgsrassen	139	121	114,90	115	130	88.50
Kreuzungsrassen	337	338	99,70	314	312	100,60
Gesamt=Ergebnis:	1331	1175	**114,10**	975	947	**103,00**

Tabelle VI.

a. G. V.-Zahlen der Altersklassen.

Altersklasse:	I.			II.			III.			IV.		
Geschlecht:	m.	w.	G.V.	m.	w	G.V.	m.	w.	G.V.	m.	w	G.V.
S. H. N.	8310	8712	95,39	14778	14968	98,63	23218	23121	100,42	569	720	81,29
S. R. O.	740	719	102,92	1941	1957	99.18	2434	2306	105,55	80	63	159,86 ?
S. R. O.-bt.	1409	1463	96,31	4239	4158	101,95	5578	5339	104,48	178	146	121,92
S. R.	927	808	114,73	1939	1964	99,64	2736	2723	100,48	94	124	75,81 ?
Endergebnis:	11386	11702	97,30	22897	23047	99,35	33966	33489	101,43	921	1053	87 46

Das normale G. V. ist 99,66.

b. G. V.-Zahlen der Erstlingskälber nach Wilkens.

Altersklasse:	Erstlingsmütter		
Geschlecht:	m	w.	G.V.
Niederungsrassen	184	133	138,30
Gebirgsrassen	44	51	—
Kreuzungsrassen	137	160	85,60
Endergebnis.	365	344	106,10

Das normale G. V. ist 107,3.

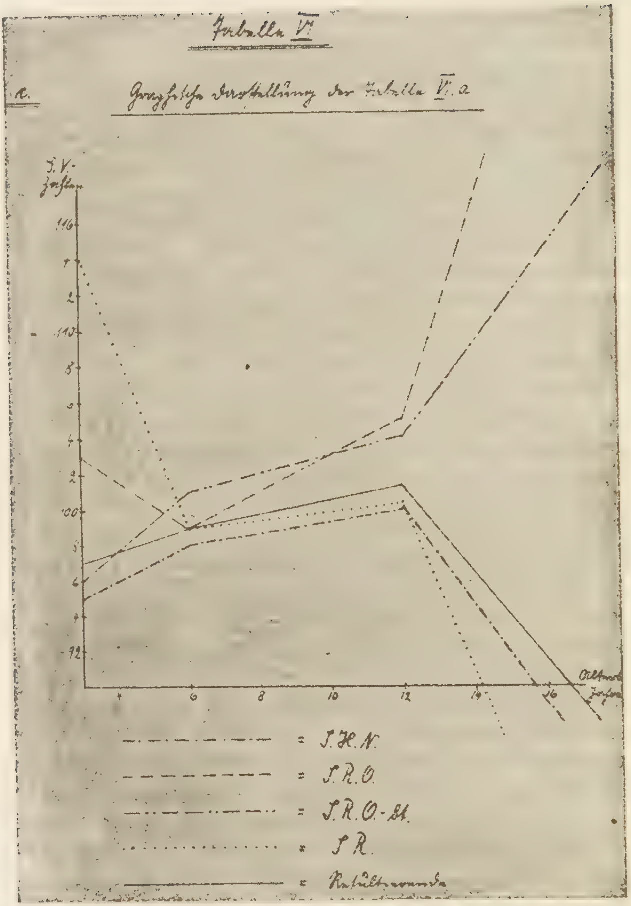

Tabelle VI
a.
Graphische Darstellung der Tabelle VI. a
J. V.-Zahlen
116
110
100
92
4
6
8
10
12
14
16
= J. H. N.
= J. R. O.
= J. R. O.-St.
= J. R.
= Rekultenwende

Tabelle VII.

G. V. von Fohlen nach Altersgruppen der Stuten nach Wilkens.

Rassen der Stuten	bis 8-jähr. Stuten zeugten			9—14 jähr. Stuten zeugten			über 14 jähr. Stuten zeugten			Summe der Fohlen		
Geschlecht:	m.	w.	G.V.	m.	w.	G V	m.	w.	G.V.	m.	w.	G.V.
Arabisches Voll- u. Halbblut	531	536	99,1	509	517	98.5	225	215	104,7	1265	1268	99,8
Englisches Vollblut . . .	564	569	99.1	875	966	90,6	512	476	107,5	1951	2011	97,0
Englisches Halbblut . .	609	691	88,1	536	598	89,6	171	149	114,8	1316	1438	92,2
Endergebnis:	1704	1796	94,9	1920	2081	92,3	908	840	108,1	4532	4717	96,1

Tabelle VIII.

G. V.-Zusammenstellung nach dem Bullenalter.

Alter der Kühe: der Bullen	Geschlecht:	Erstlingskühe m.	Erstlingskühe w.	Erstlingskühe G. V.	bis 7 Jahre alt m.	bis 7 Jahre alt w.	bis 7 Jahre alt G. V.	bis 12 Jahre alt m.	bis 12 Jahre alt w.	bis 12 Jahre alt G V.	über 12 Jahre alt m.	über 12 Jahre alt w	über 12 Jahre alt G. V.
bis 2 Jahre alt	S H. N.	602	645	93,34	1082	1066	101,50	964	1038	92,87	24	40	—
	S R.	120	96	125,00?	96	138	69,56?	108	132	81,81 ?	4	10	—
	Summen:	722	741	**97,47**	1178	1204	**97,48**	1072	1170	**93,60**	28	50	—
bis 5 Jahre alt	S H. N.	544	472	115,26	3360	3456	97,22	4184	3800	110,10	168	136	123,53
	S. R.	255	180	141,67	480	426	112 68	624	714	87,40	17	13	—
	Summen:	799	652	**122,55**	3840	3882	**98,92**	4808	4514	**106,55**	185	149	**124,16**
über 5 Jahre alt	S H. N.	18	10	—	184	176	104,55	424	400	106,00	16	—	—
	S. R.	—	—	—	18	15	—	102	81	125,92?	—	4	—
	Summen:	18	10	—	202	191	**105,76**	526	481	**109,56**	16	4	—
	End-Summen:	1539	1403	—	5220	5277	—	6406	6165	—	229	203	—

4*

Tabelle IX.

a. Auszug aus den G. V.-Zahlen der Summen aus Tabelle VIII.

Altersklassen der Kühe:	I			II.			III.			Summen einschl. Kl. IV.		
Alter der Bullen:	m.	w.	G. V.	m.	w.	G. V.	m.	w.	G. V.	m.	w.	G. V.
bis 2 Jahre alt	722	741	97,47	1178	1204	97,84	1072	1170	93,60	3000	3165	94,79
„ 5 „ „ . . .	799	652	122,55	3840	3882	98,92	4808	4514	106,55	9632	9197	104,75
über 5 „ „ . . .	18	10	—	202	181	105,76	526	481	109,56	762	676	112,75
Endsummen:	1539	1403	—	5220	5267	—	6406	6165	—	13394	13038	102,75

b. G. V. von Fohlen nach dem relativen Alter der Eltern nach Wilkens.

Alter der Stuten:	bis 8 Jahre			9—14 Jahre			über 14 Jahre			Summen		
Alter der Hengste:	m.	w.	G. V.	m.	w.	G. V.	m.	w.	G. V.	m.	w.	G. V.
bis 8 Jahre alt . . .	324	350	92,6	333	345	96,5	139	126	110,3	796	821	97,0
9—14 „ „	334	332	100,6	394	452	87,2	175	161	108,7	903	945	95,6
über 14 „ „ . . .	202	236	85,6	334	387	86,3	183	175	104,6	719	798	90,1
Endsummen:	860	918	—	1061	1184	—	497	462	—	2418	25,64	94,3

Tabelle X. Zusammenstellung nach dem Alter der Eltern und der Jahreszeit.

Altersstufe der Kühe	I.						II.					
Jahreszeit:	warm			kalt			warm			kalt		
Altersstufe der Bullen	m.	w.	G. V.	m.	w.	G. V.	m.	w.	G. V.	m.	w.	G. V.
I.	216	213	101,41	386	432	89,35	466	489	93,57	616	568	108,45
II.	200	192	104,17	344	280	122,96	1728	1720	100,46	1632	1736	94,01
III.	8	5	—	10	5	—	132	104	126,92	52	72	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Altersstufe der Kühe	III						IV.					
Jahreszeit:	warm			kalt			warm			kalt		
Altersstufe der Bullen	m.	w.	G. V.	m.	w.	G. V.	m	w.	G. V.	m.	w.	G. V.
I.	260	380	68,42	704	658	106,99	16	16	—	8	24	—
II.	2112	1784	118,39	2072	2016	102,78	128	80	—	40	56	—
III	200	248	80,69	224	152	147,37	8	—	—	8	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle XI.

Zusammenstellung nach dem Alter der Bullen und der Jahreszeit.

Jahreszeit:	warm			kalt		
Altersstufe der Bullen:	m.	w.	G.V.	m.	w.	G.V.
I	958	1107	86,54	1714	1682	101,90
II.	4268	3776	113,03	4038	4088	100,00
III	348	357	97,48	294	229	128,38
Endsummen:	5574	5240	106,38	6096	5999	101,62

Das Gesamt-G. V. dieser untersuchten Herden:

11670 m. : 11239 w. = 103,84.

Lebenslauf.

Am 11. November 1901 wurde ich, Fritz Sachs, als Sohn des Kaufmanns Fritz Sachs in Frankfurt a. M. geboren. Nach erfolgter Uebersiedelung meiner Eltern nach Görlitz besuchte ich dort das Realgymnasium von der 1. Vorschulklasse an bis zur Oberprima und legte nach zweimonatigem Besuch dieser Klasse am 31. Mai 1919 das Abiturium ab, um auf Grund eines Ministerial-Erlasses in den Grenzschutz Ober-Ost einzutreten. Am 15. Februar 1920 erhielt ich infolge Verminderung der Truppenstärke meine nachgesuchte Entlassung. Nach einjähriger kaufmännischer Tätigkeit war ich vom 1. April 1921 bis 1. April 1924 praktisch in der Landwirtschaft tätig. Am Schlusse meiner zweijährigen Lehrlingstätigkeit legte ich vor der Prüfungskommission der Landwirtschaftskammer Schlesien die Lehrlingsprüfung ab. Vom 1. April 1923 bis 1. April 1924 war ich auf dem Dominium Mittel-Wilkau, Kreis Namslau, als Wirtschafts-Assistent tätig. Ich verließ diese Stellung, um mich dem Studium der Landwirtschaft zuzuwenden. Vom Sommersemester 1924 bis einschließlich Sommersemester 1927 hörte ich Vorlesungen an der Universität Breslau bei den Herren Professoren und Dozenten Berkner, Bruck, Casper, Christiansen-Weniger, Cloos, Ehrenberg, Ehrlich, Erhardt, v. Frisch, Gärtner, Hesse, Hönigswald, Krzymowski, Lehmann, Löwi, Lummer, Milch, Miller, Pax, Rosen, Schaede, Ungerer, Waetzmann, Zorn und Junker. Im Juli 1925 bestand ich die Vorprüfung und am 29. Juli 1927 die Hauptprüfung für Diplomlandwirte.

Zum Schluß spreche ich allen meinen verehrten Lehrern den herzlichsten Dank aus. Ganz besonderer Dank gilt dem Direktor des Instituts für Tierzuchtlehre an der Universität Breslau, Herrn Prof. Dr. Zorn für die Anregung zu vorliegender Arbeit und die stets gern gewährte Unterstützung, sowie Herrn Privatdozent Dr. Gärtner, der ihre Anfertigung in stets bereiter Weise durch wertvolle Ratschläge unterstützte und förderte.